المريخ

الكوكب الأحمر

تأليف

د. محمَد جمال الدين

د. محمود خيري

تقديم

د. على محمد حسن

الكتاب:المريخ .. الكوكب الأحمر

الكاتب:د. محمَد جمال الدين، د. محمود خيري

تقديم: د. على محمد حسن

الطبعة: ٢٠٢٠

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)

٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم – الجيزة

جمهورية مصر العربية

هاتف : ٣٥٨٢٥٢٩٣ ـ ٣٥٨٦٧٥٧٦ ـ ٣٥٨٦٧٥٧٥

فاكس : ٣٥٨٧٨٣٧٣

E-mail: news@apatop.comhttp://www.apatop.com

دار الكتب المصرية

فهرسة أثناء النشر

جمال الدين، محمد/ خيري،محمود

المريخ .. الكوكب الأحمر / د. محمَد جمال الدين، د. محمود خيري، تقديم: د. على محمد حسن.

– الجيزة – وكالة الصحافة العربية.

٩٧ص، ١٨*٢١ سم.

الترقيم الدولى١ – ٤٩ – ٦٨١٨– ٩٧٧– ٩٧٨

أ – العنوان رقم الإيداع : ٧٧٤٩ / ٢٠٢٠

المريخ

الكوكب الأحمر

وكالة الصحافة العربية
«ناشرون»

مقدمة

فاجأت مجلة "أميركان سيانتفك" (المجلة العلمية الأمريكية) العالم بنشر تصريح للعالم بإدارة الطيران والفضاء الأميركية (ناسا)، جيلبرت ليفين،زعم فيه أن ناسا توصلت إلى اكتشاف يثبت وجود الحياة على ظهر المريخ قبل نحو أربعين عاما. من خلال برنامج "فايكينج" في منتصف سبعينات القرن الماضي، عبر زوج من المسابر الفضائية التي أطلقتها "ناسا" لفحص سطح المريخ من المدار المحيط به. وكانت إحدى الاختبارات التي أجراها فريق البحث يهدف للعثور على علامات تظهر وجود الحياة على سطح الكوكب الأحمر، فقد أظهرت النتائج "وجود شيء ما على سطح" المريخ، مؤكدا أن الأمر يظهر وجود حياة هناك، لكن الباحث أكد أن "ناسا" تجاهلت الأمر.

وذكر جيلبرت ليفين، أن منحنى التنفس الميكروبي المكتشف على سطح المريخ، متشابه مع نتائج الاختبارات التي تجرى للبحث عن الأمر نفسه على سطح الأرض. غير أن الوكالة فشلت في إيجاد مادة عضوية، واعتبرت أن المؤشرات التي توصل إليها فريق البحثي جاءت من مواد تظهر مؤشرات حياتية، لكنها ليست دليلا على وجود الحياة.

لم يكن هذا البحث بداية اهتمام العلماء بالكوكب الأحمر، خلال

فترات مختلفة من تاريخ المدنية، فعندما عرف الإنسان بعض الكواكب في المجموعة الشمسية، هو الكوكب الرابع في النظام الشمسي،وأطلق عليه اسم "مارس"تيمّناً بإله الحربعند الرومان. وقد خفت الاهتمام به تدريجيا حتى أعلنعالم الفلك الإيطالى "شيا باريللي" اكتشاف بعض الخطوط المستقيمة على سطح الكوكب وأطلق عليها اسم (كانالى) أو (القنوات)، وفي مستهل عصر الفضاء تطلعت الأنظار من جديد إلى المريخ كأقرب الكواكب إلينا وأعظمها شبهًا بكوكبنا، وإمكان وجود حياة عليه، حيث يعتقد العلماء أن كوكب المريخ كان يحتوي على الماء قبل أربعة مليارات سنة. وتدل الشواهد أن المريخ كان به أنهار وبحيرات،ولكن مياه المريخ كانت تتبخر باستمرار لارتفاع درجة حرارته.ويعتبر المريخ كوكب صخري ومعظم سطحه أحمر إلا بعض البقع الأغمق لوناً بسبب تربته وصخوره والغلاف الجوي لكوكب المريخ قليل الكثافة ويتكون أساساً من ثاني أكسيد الكربون وكميات قليلة من بخار الماء والضغط الجوي على المريخ منخفض جدًا ويصل إلى ٠,٠١ من الضغط الجوي للأرض وجو المريخ أبرد من الأرض والسنة على المريخ ٦٨٧ يوماً ارضياً.

والآن يؤكد العلماء وجود المياه علي سطح المريخ غالبا في صورة جليد ويمثل الغطائين الجليديين في القطب الشمالي والجنوبي للكوكب معظم الجليد الموجود علي السطح يوجد أيضا بعض الجليد في صخور القشرة المريخية. و توجد نسبة ضئيلة من بخار الماء في الغلاف الجوي للكوكب. لكن لاتوجد مياه سائلة علي سطح المريخ إطلاقا. يرجع وجود

الماء في صورة جليدية الي الظروف المناخية للمريخ حيث درجات الحرارة المنخفضة جدا والتي تؤدي الي تجمد المياه الفوري.

وتؤكد الدراسات أن الوضع على سطح المريخ كان مختلفا كثيرا عما هو عليه الآن ولربما كان يشبه كوكب الأرض حيث كانت توجد المياة السائلة في مساحات كبيرة من سطح الكوكب مشكله محيطات مثل الموجودة الآن علي سطح الأرض.

دوران الأقمار

تبلغ مساحة المريخ ربع مساحة الأرض، ويمتاز كوكب المريخ بلونه الأحمر لكثرةمعدن الحديد فيه. لذلك يطلق عليهاسم الكوكب الأحمر. وبالمريخ أكبر بركان في المجموعة الشمسية يطلق عليه أوليمبس مونز، ويتكون غلافه الجوي من غازات ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين والآرجون.وبخصوص التربة على المريخ فقد أظهرت المعلومات التي حصل عليها مسبار الفضاء فينيكس أن تربة المريخ قلوية قليلاً،وتحتوي على عناصر مثل الماغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلورين، هذه المغذيات موجودة في الحدائق على الأرض، وهي ضرورية لنمو النباتات. وأظهرت التجارب التي أجراها مسبار الفضاء أن تربة المريخ لها تركيز هيدروجيني، وربما تحتوي على آثار لملح البيروكلوريك. و عن ذلك الاكتشاف قال سام كونافيس كبير الخبراء المختصين بالمسبار " لقد وجدنا الخصائص أو العناصر المغذية التي تدعم إمكانية الحياة سواء في الماضي أو الحاضر أو المستقبل".

وللمريخ قمرين يدوران حوله، الأول فوبوس والثاني ديموس،وقد تم اكتشافهما في عام ١٨٧٧ على يد "آساف هول" وتمّت تسميتهم بهذين الإسمين تيمّناً بأبناء الإله اليوناني "آريس"، وهو إله الخوف (فوبوس) والرعب (ديموس)، وخلال فترة دورانهما، يقومان بمواجهةنفس الجهة من المريخ تماما كدوران القمر لكوكب الأرض تعرّض نفس الجانب للقمر من مقابلة كوكب الأرض.ونظرا لأن القمر فوبوس يقوم بدورانه حول المريخ أسرع من دوران المريخ حول نفسه، فنجد أن قطر دوران القمر فوبوس حول المريخ يتناقص يوماً بعد يوم إلى أن نصل إلى النتيجة الحتميةوهي ارتطام القمرفوبوس بكوكب المريخ. أما بالنسبة للقمر ديموس، ولبعده عن الكوكب الأحمر، فأن قطر مدار الكوكب آخذ بالزيادة.

استكشاف المريخ

تمّ إرسال أكثر من خمسين مركبة فضائية للكوكب الأحمر من الولايات المتحدة، والاتحاد السوفيتي السابق، وبعض الدول الأوروبية، واليابان وأخيرا الهند، ففي عام ٢٠١٤ أعلنت الهند عن وصولالمركبةالفضائية الهندية "مانجاليان" ذات التكلفة المنخفضة إلى سطح المريخ، و قد نجحت في الدوران حول هذا الكوكب، والتقاط صور لسطحه، ودراسة أجواءه. وقد فشلت ثمانية مركبات فضائية في مهمّتها أما على الأرض، أو خلال رحلتها أو خلال هبوطها على سطح المريخ.ومن أنجح المحاولات تلك التي أطلق عليها اسم "مارينر"، حيث

قامت المركبة "سور فيور" بالتقاط صور لسطح الكوكب، وهو ما أعطى العلماء تصوراً بوجود ماء، إمّا على السطح أو تحت سطح الكوكب بقليل.

كذلك نجحت المركبة "أوديسا"، في إرسال معلومات إلى العلماء على الأرض والتي مكّنت العلماء من الاستنتاج من وجود ماء متجمّد تحت سطح الكوكب في المنطقة الواقعة عند ستين درجة جنوب القطب الجنوبي للكوكب.

وفي عام ٢٠٠٣، قامت وكالة الفضاء الأروبية بإرسال مركبة مدارية وسيارة تعمل عن طريق التحكم عن بعد، وقامت الأولى بتأكيد المعلومة المتعلقة بوجود ماء جليد ثاني أكسيد الكربون المتجمد في منطقة القطب الجنوبي لكوكب المريخ. تجدر الإشارة إلى أن أول من توصل إلى تلك المعلمة هي وكالة الفضاء الأمريكية وان المركبة الأوروبية قامت بتأكيد المعلومة، لا غير. باءت محاولات الوكالة الأوروبية بالفشل في محاولة الاتصال بالسيارة المصاحبة للمركبة الفضائية وأعلنت الوكالة رسمياً فقدانها للسيارة الآلية في فبراير من من نفس العام. لحقت وكالة الفضاء الأمريكية الرّكب بإرسالها مركبتين فضائيتين وكان فرق الوقت بين المركبة الأولى والثانية، ٣ أسابيع، وتمكن السيارات الآلية الأمريكية من إرسال صور مذهلة لسطح الكوكب وقامت السيارات بإرسال معلومات إلى العلماء على الأرض تفيد، بل تؤكّد على وجود الماء على سطح الكوكب الأحمر في يوم ما.

هذا وتمر الأرض بين الشمس وكوكب المريخ كل سبعة وعشرين شهر فيما يُعرف باسم الاقتران، وفي هذه الحالة تقع الأرض والمريخ على مستوى واحد مع الشمس. وخلال هذا الوقت تصل المسافة بين الأرض والمريخ إلى أقل قيمة لها، ويبدو المريخ كقرص لامع أكبرمن المعتاد؛ وهو الأمر الذي يجعل هذا الوقت هو أفضل الأوقات لرصده ورصد المظاهر السطحية والمناخية له.

ويبلغ قطر المريخ حوالي ٦٧٩٢ كم (٤٢٢٠ ميل)، وهو بذلك مساو لنصف قطر الأرض وثاني أصغر كواكب النظام الشمسي بعد عطارد. و يدور المريخ حول الشمس في مدار يبعد عنها بمعدل ٢٢٨ مليون كلم تقريبا، أي ١,٥ مرة من المسافة الفاصلة بين مدار الأرض والشمس.

الحكم للمستقبل

كل هذه الحقائق لم تكن غائبة عن مؤلفي الكتاب الموجز الذي نقدمه كتراث فكري ومعرفي، إثراء للثقافة العلمية، فالمؤلفين اهتما بشكل خاص بإمكانية وجود حياة على المريخ، ويناقش النظريات النافية والنظريات المؤكده على إمكانية ذلك، لكن لا ينحازا إلى أي منهما، ويتركان للمستقبل مسئولية ترجيح كفة على أخرى، وحتى إذا ما افترضنا جدلًا أن المريخ مأهول حقاً بسكان عقلاء فالأغلب أنهم مجرد أدمغة ذات أجسام ضامرة أو حتى بلا أجسام بتاتًا؛ يشبهون إلى حد بعيد تلك المخلوقات العاقلة المجردة من العواطف التي هبطت إلى الأرض في

قصة هـ. ج. ويلز المشهورة (قتال العوالم). وقد يجلس على عرش الحياة هناك نوع من الفطريات العجيبة التي لها أدمغة مركزية ثابتة، وتوجه زوائدها إلى مسافات بعيدة لجمع ما يلزمها من الغذاء.

ومجمل القول أن معلوماتنا التي جمعناها عن المريخ لا تكفي الآن لتكوين فكرة حقيقية عما يمكن أن تكون عليه القصة هناك بالرغم من استطاعتنا الجزم بوجود بعض النباتات، كالحشائشالبحرية أو الطحالب، إلا أن الركب يسير وسيصل الإنسان إن عاجلًا أو آجلًا إلى تلك الآفاق البعيدة باستخدام الصواريخ ومحطات الفضاء وما يكمن وراءها من قوى أخذ الإنسان يستغلها بما أوتي من علم ومعرفة، وقد يتخذ من قمر الأرض الطبيعي وكذلك من واحد من قمري المريخ فوبوس أودايموس محطتي فضاء يستعين بهما في الذهاب والإياب لإتمام تلك الرحلة الطويلة، وعندها سوف يقف الإنسان على سر جديد من أسرار الكون الى لا تقف عند حد، وصدق الله العظيم القائل في كتابه العزيز: "وسنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أن الحق".

د. على محمد حسن

السماء

إذا تطلعنا إلى السماء في ليلة صافية فإننا نراها مرصعة بالنجوم التي تتفاوت في درجة لمعانها وطبيعة ألوانها وتنتشر في جميع أجزائها علي غير انتظام؛ ويزداد عدد هذه النجوم إذا استعنا بمنظار مكبر؛ وتضطرد هذه الزيادة في العدد كلما زادت قوة المنظار الذى يستعمله الراصد في تجميع الإشعاعاتالصادرة إليه من هذه الأجرام.

ولقد عرف القدماء من الفراعنة والإغريق والعرب الكثير من هذه النجوم اللوامع، وأعطوها أسماء مختلفة المصدر، فمنها: السماك الرامح والسماك الأعزل. والشعري اليمانية. وغيرها من الأسماء.وقسم القدماء النجوم المرئية بالعين المجردة إلى مجاميع سميت هى الأخرى بأسماء مختلفة، فمنها: مجموعة الدب الأكبر، ومجموعة العقرب، ومجموعة المرأة المسلسلة، ومجموعة الجاني على ركبته، ومجموعة الحمل، ومجموعة الأسد. إلى آخر ذلك من الأسماء البالغ عددها تسعين مجموعة.

وترمز بعض هذه التسميات إلى حيوانات ولكن الأكثرية منها وضعها الإغريق وفقًا لأساطيرهم، وقد استعملوا القبة السماوية لتوضيح هذه الأساطير. فإذا ما تأملنا بعض المجموعات المتقارب بعضها من بعض فإنها تبدو لنا كأنها تحكى طرفاً من القصة، فمثلًا: إذا تأمل الإنسان

الشكل الدال على المجموعة المسماة بالمرأة المسلسلة كما صورت فإنه يرى امرآة غلل الراسم ذراعيها بسلسلة تنتهى بحجر ثقيل يتدلى في قاع البحر، بينما نجد الشكلين الدالين على المجموعتين المعروفتينبمجموعة فيفاوس ومجموعة كاسيوبيا –غير بعيد من مجموعة المرأة المسلسة– يمثلان أبويها وهما يتطلعان عن كثب دون أن يمدا لها أيديهما بالمساعدة، بل على العكس من ذلک فإن فيفاوس نفسه هو الذى غلل ذراعى ابنته بالسلسلة وثبت الصخر في نهايتها إرضاء الالهة، بينما تجلس أمها كاسيوبيا متربعة على كرسيها وهى المسئولة عن هذه الكارثة بسبب تفاخرها الأحمق بجمال ابنتها. إلى غير ذلك من تفصيلات..

وفي هذا التوزيع استعملت الحروف الأبجدية للدلالة على النجوم التي تشتمل عليها كل مجموعة مرتبة حسب لمعانها، وقد ميز بعضها –وهو غالبًا الضئيل اللمعان– بأرقام عددية كتبت مع اسم المجموعة. وتتحرك هذه النجوم جميعها عبر السماء من الشرق إلى الغربنتيجة لدوران الأرض حول محورها مرة كل يوم، فتشرق من جميع اتجاهات الأفق الشرقي، ثم ترتفع في السماء حتى تصل أقصى ارتفاع لها لحظة عبورها خط الزوال ثم تبدأ في الانخفاض حتى تصل إلى الأفق الغربي وتغرب تحته. وهناك نجوم تتحرك دون أن تشرق أور تغرب، ولكنها ترسم في مسارها اليومي دوائر مركزها النجم الفعلي، وهذا الأخير هو النجم الموجود في اتجاه الشمال والذى يرتفع عن أفق القاهرة بزاوية قدرها ثلاثون درجة، وهو على امتداد محور دوران الأرض.

وإذا ما أنعمنا النظر في هذه النجوم فإننا نلاحظ أنها لا تغير مواضعها بالنسبة لبعضها البعض، كما لا تغير مواضيع شروقها وغروبها، فهي تسير في مسارات محددة وبسرعة واحدة هي كما أوضحنا نتيجة لسرعة دوران الأرض حول محورها بانتظام. ولقد سميت هذه النجوم بالنجوم الثوابت.

وهناك عدد قليل جدًا من النجوم الأخرى تختلف قليلًا في مظهرها، ويمكن للناظر إليها أن يميز شكلها عن النجوم الثوابت وخاصة إذا هو استعمل المنظار المكبر فهى تظهر على شكل قرص محدد. أما النجوم الثوابت فإن لها بريقاً كأنما ينبعث من نقطة تتركز فيها هذه الأشعة، كما أنها تتلألأ باستمراروهذا يرجع إلى اختلاف أبعاد هذه الأجرام السماوية عن الأرض فكلماإزدادت المسافة بين النجم والأرض كلما صعب تمييز الشكل الدائري للنجم؛ كما يرجع ذلك إلى أن هذه النجوم الثوابت تشع نورها ذاتيًا فهي مصدر الطاقة المنبعثة منها بمعنى أنها أجسام ملتهبة على درجة كبيرة من الحرارة وتشبه في تكوينها شمسنا القريبة، فإذا تصورنا أن الشمس التي نراها كل يوم كقرص كبير في السماء ابتعدت عنا بنفس القدر فإنها في النهاية تظهر لنا تمامًا كما تظهر النجوم البعيدة المتلألئة وتختفي استدارتها. أما هذا القليل من النجوم التي يمكن أن ترى كأقراص محددة فهي الكواكب السيارة، وهي لا تشع ضياءها بنفسها وإنما نرى المنبعث نتيجة لانعكاس ضوء الشمس عليها مثلها في ذلك مثل القمر.

وهذه هذه الكواكب السيارة لا تختلف عن الأرض ذاتها من حيث دورانها أو سبحها حول الشمس في مدارات غير كاملة الاستدارة رغم أنها تختلف في أبعادها وأحجامها و ظروفها. وهي بترتيب أبعادها عن الشمس: عطارد – الزهرة – الأرض – المريخ – المشترى – زحل – أورانوس –نبتون، وأخيراً بلوتو.

المجموعة الشمسية

هذه المجموعة من الكواكب (بما في ذلك الشمس وأجرام أخرى) تكون ما نسميه بالمجموعة الشمسية. وبما أن الشمس نجم من النجوم الثوابت أيضًا ولا تختلف عنها في شيء فإنه يمكن القول بأن هنالك من المجموعات التي تشبه المجموعة الشمسية مالا حصر له.

ولقد ذكرنا أن النجوم تظهر مبعثرة في السماء دون انتظام ظاهر، إلا أنه ليس كل ما تراه العين يمثل الحقيقة المطلقة. وها هي ذي الشمس بتوابعهاالتسعة تكون كما قلنا المجموعة الشمسية، وهذه المجموعة بدورها تدخل ضمن نطاق مجموعة أكبر تشتمل على ملايين الملايين من الشموس أو النجوم، وتكون هذه المجموعة الكبيرة بأسرها ما تسميه المجرة أو السديم إلى جانب ما ينتشر بين أرجائها من غازات وأتربة كونية.

وحيث إننا داخل هذه المجرة نكون جزءاً منها فليس من السهل أن نحدد تمامًا معالم مجرتنا: ما لونها ؟ وما شكلها ؟ مثلنا في ذلك مثل الغاطس في بحر من الماء لا يمكنه أن يتحقق من أبعاد هذا البحر الذى يغمره، إلا أن ذلك يصبح ميسوراًله لو أنه شرع في الارتفاع فوق سطح الماء، وكلما زاد ارتفاعه فوق سطح البحر كلما أمكنه تحديد أبعاد البحر طولًا وعرضًا بطريقة أوفى.

وعلى أية حال فإن كل ما نراه بناظرينا في جميع الاتجاهات هو نهاية هذه المجرة أو حافتها إلى تظهر لنا كأنها سحابة خفيفة على هيأة خط يمتد عبر السماء. أطلق عليه العرب اسمين طريفين هما درب التبان والطريق اللبنيب. وترجع التسمية الأولى إلى التشابه بين منظر هذا الخط السحابي لحافة المجرة في السماء، وبين منظر التبن المتساقط عن ظهر الدابة التي تحمله أثناء سيرها وقد ذراه الريحفتجمع على الأرض في خط غير محدد. وترجع التسمية الثانية إلى تشابه المنظر السحابي بآثار اللبن المتدفق من حامله أثناء سيره وقد بهت لونه الأبيض قليلًا وانساب على الأرض في خط متعرج. وهكذا نرى طريق المجرة في السماء غير واضح المعالم تمامًا. وتختلف كثافته من مكان لآخر، وما هو في الواقع سوى تجمعات من ملايين النجوم الخافتة وقد إعترض سبيل الضياء المنبعثة منها الكثير من مناطق الامتصاص السوداء.

ولقد أشبع فضولنا لمعرفة شكل المجموعة التى تنتمى إليها – مجموعة المجرة، أو السديم الذي تكون جزءًا منه– دراسات واسعة عن طريق المقابلة بينها وبين أمثلة مختلفة من مجرات أخرى متعددة متفاوتة الشكل والبعد والتكوين. فبالدراسات الإحصائية والتحليلية لما حولنا من نجوم في مجرتنا أمكن رسم شكل تقربي لنظامها؛ قد حددت بما يشبه قرص الرامي شكلًا، وتقع مجموعتنا الشمسية فيها على مسافة ما من المركز.

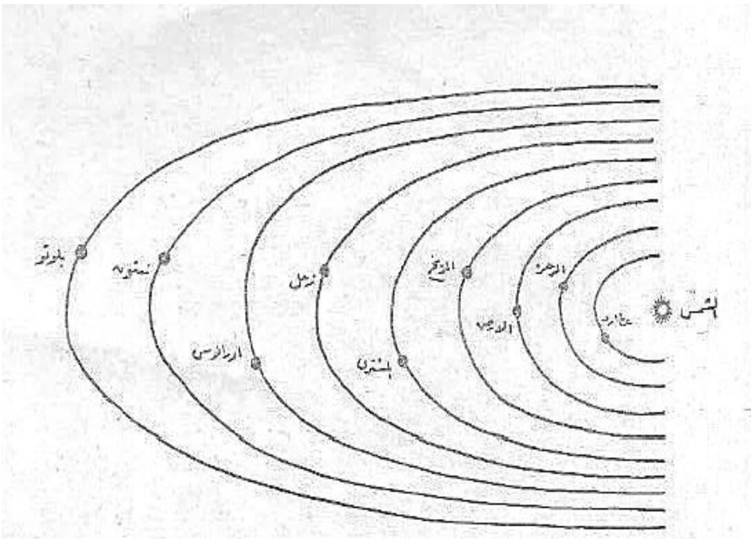
وهكذا يتضح أن مجموعتنا الشمسية بما فيها من الكواكب السيارة

التسعة وما قد يتبع كل كوكب من الأقمار التي تدور حوله لا تكون إلا جزءًا تناهى في الصغر بالنسبة لهذا الكون المترامي الأطراف أو الوجود المادي الذى يشتمل على عوالم برمتها متفرقة تفصلها الآلاف بل الملايين من السنين الضوئية. فكلنا يعرف أن الضوء يقطع ٣٠٠،٠٠٠كيلو متراً في مدة ثانية واحدة وعلى هذا فإنه يقطع في مدة سنة كاملة مسافة يبلغ طولها عشرة ملايين الملايين من الكيلومترات، أي واحدًا متبوعًا بثلاثة عشر صفراً، وهذه المسافة هى ما تنرمز لها بالسنة الضوئية.

وبعملية حسابية بسيطة نجد أن الوقت الذى يستغرقه الضوء حتى يصلنا من الشمس يقدر بثماني دقائق، بينما يستغرق الضوءحوالي خمس ساعات ونصف حتى يصلنا من أبعد كواكبالسيارة في المجموعة وهو بلوتو، ويوضح الشكل (١) مدارات هذه الكواكب السيارة في المجموعة الشمسية.

ومن هذا الشكل نرى أن المسافة بين الشمس والمريخ أكبر من المسافة التي بين الشمس والأرض؛ وحيث إن هذه المدارات ليست كاملة الاستدارة فإن المسافة بين الأرض والشمس تصل في أقرب وضع لها إلى ٩١،٤٥٠،٠٠٠ ميل بينما تصل هي في أبعد وضع لهما ٩٤،٥٦٠،٠٠٠ ميل، أيبزيادة قدرها 3,110,000ميل. وبالرغم من كبر هذا الفرق إلا أنه يبلغ حوالى ثلاثة في المائة من متوسط المسافة كلها. ولا يسبب هذا القدر تغيرًا محسوساً في جو الأرض، بل المشاهد

عـادة أن جانبًـا مـن جـو الأرض يميـل إلى الـدفء عنـدما يكـون أبعـد مـا يمكـن عـن الشـمس وذلـك في نصـف الكـرة الشـمالي مثلًا، ويرجع ذلك لسـبب ميـل محـور دوران الأرض عـن العمـودي لمسـتوى مـدارها حـول الشمس بزاوية قدرها ٢٣،٥ درجة.



(شكل١) مدارات الكواكب السيارة التسعة حول الشمس

المريخ

ونحن إذا قارنا مدار المريخ بمدار الأرض حول الشمس نجد أنه أقل إستدارة، إذ تبلغ المسافة بين الشمس والمريخ في أقرب وضع لهما ١٢٦،٠٠٠،٠٠٠ ميل بينما هي في أبعد وضع لهما تتصل إلى ١٥٧،٢٠٠،٠٠٠ميل، أي بزيادة قدرها ٣١،٠٠٠،٠٠٠ ميل؛ وتعادل هذه الزيادة حوالي ٢٠ في المائة من المسافة بأكلها، وهى بذلك كفيلة بأن تؤثر على التغيرات الموسمية في جو المريخ.

ومن المعروف أن الأرض تتم دورتها حول الشمس مرة كل ٢٦٥ يومًا تقطعها بسرعة تبلغ ١٨،٥ ميل فى الثانيۀ تقريبا، بينما ينطلق المريخ في مداره بسرعة أقل من سرعة الأرض وتبلغ في المتوسط ١٥ميلًا في الثانية، وذلك بسبب زيادة بعده عن الشمس، كما يتم دورته في مدة قوامها نحو ٦٨٧يومًا أو ما يقل قليلًا عن العامين بالنسبة لأهل الأرض.

وبتعاقب حركة دوران الأرض والمريخ في مدارهما حول الشمس يحدث أن تقع الأجرام الثلاثة على استقامة واحدة بحيث تتوسط الشمس بين المريخ والأرض تارة وتتوسط الأرض بين المريخ والشمس تارة أخرى. وبديهي أنه في الوضع الأول (عندما تكون الأرض في جهة من الشمس والمريخ في الجهة الآخرى) تبلغ المسافة بين الأرض والمريخ حاصل جمع بعد كل منهما عن الشمس، أي ما يبلغ في

المتوسط حوالى ٢٤٠ مليوناً من الأميال. أما في الوضع الثاني، عندما يكون الكوكبان في جية واحدة من الشمس، تكون المسافة بينهما هى حاصل طرح بعديهماعن الشمس، أي ما يبلغ حوالي ٣٥ مليونًا من الأميال. وفي هذه الأثناء يظهر الكوكب بلون أحمر وردىويتميز بالكبر واللمعان في كبدالسماء.

وعندما يكون المريخ والأرض في جهة واحدة من الشمسيسمى هذا الوضع بالإقتران. وتبلغ الفترة بين كل اقتران وآخر يليه حوالي ٢٦ شهرا أو أكثر قليلًا من عامين. وفي هذه الأثناء تتغير استضاءة الكوكب تغيرًا ملحوظًا ويصبح زاهيًا أو لامعاً وعندما يكون في أقرب وضع له بالنسبة للأرض لا يفرقه في شدة لمعانه سوى كوكب الزهرة، وتبلغ في درجة لمعانها وفقًا للمقاييس الفلكية لمعان نجم من القدر ٤،٥. ولكنه عندما يبتعد في الجهة الأخرى من الشمس يقل لمعانه حتى يصل إلى لمعان نجم من القدرالثانى، و عندئذيبدو كأي نجم عادي لا يلفت النظر إلا لكونه يتميز باللون الأحمر.

ويحدث أن تقل المسافة بين الأرض والمريخ إلى أقل من ٣٥مليونًا من الأميال فتبلغ حدها الأدنى ويحدث ذلك مرة كل ستة عشر عامًا تقريبًا، وعندئذ يكون الاقتران في أنسب أوضاعه، ويتم ذلك عندما تكون الأرض في أبعد وضع لها من الشمس ويكون المريخ في أقرب وضع له منها مع توفر الاستقامة التامة في الخط الذى يصل الشمس بالأرض والمريخ. وفي هذه الأثناء تكون الفرصة أنسب ما يمكن لدراسة

الكوكب، فيهب علماء الفلك في جميع مراصد العالم بتصويب مناظيرهم المجهزة بشتى الأجهزة العلمية المختلفة لعمل الأرصاد والدراسات الممكنة. و يتم معظمها عن طريق التسجيل الصوتي والتصوير الفوتوغرافي والتحليل الطبقي.

ولقد مرت أقرب الفترات المناسبة لهذه الدراسات في الأعوام ١٨٩٤، ١٩٠٩، ١٩٢٤، ١٩٣٩، ١٩٥٦، وسيقترب من هذا الوضع مرة أخرى في عام١٩٧١، إلا أن ذلك لا يعني أنه لا يمكن متابعة دراسته في غير هذه الأوقات بل تبدأ الدراسة عادة قبلها بعامين كما تستمر كذلك مدة حوال عامين بعدها أيضا.

ويتميز هذا الكوكب عن باق الكواكب السيارة الأخرى بلونه كما قلنا. ولعل هذا السبب الذي جعله يستحوذ على كثير من عقول البشرويستهويهم؛ فقد راقبه العرب وتأملوا تحركاته فترات مروره بالسماء ولقبوه بإله الحرب وذلك بسبب لونه، ولما كان يصادف من حدوث حروب أو قتال وقت اقترابه من الأرض، كما اهتم به الكثير من العلماء في جميع العصور والأزمنة. ومن الطريف أن نذكر كيف استعان به أرسطوطا ليس للتوصل إلى النتيجة القائلة بأن الكواكب السيارة أبعد من القمر. ولقد تحقق من ذلك برصد المريخ أثناء إستتاره وراء القمر. وقد سبق قدماء المصريين والبابليين أرسططاليس في هذه النتيجة فيما يتعلق ببعض الكواكب السيارة الأخرى. كذلك لعب المريخ دورًا هامًا في صوغ بعض الآراء الفلسفية الهامة، والكشف عن سنن الطبيعة والنظريات

الأساسية بصفة عامة، خصوصًا في القرن السادس عشر.

وكان معروفًا منذ عهدالفلكي الشهير كويرنيكوس (أوكبر نيق) أن الكواكب
بمافيذلكالأرضتدورفيمداراتشبهدائرية،وأنمدارالزهرةهوأقربإلىالمدار
الدائري من مداري عطارد والمريخ، و لذلك عكف كوپرنيكوس على دراسة هذه الإختلافات في مداري عطارد والمريخ واستعمل في ذلك نتائج الأرصاد التي أخذت على كوكب المريخ بصفة خاصة لوفرتها عن الأرصاد التي أخذت على كوكب عطارد، وكان قد قام بنصيب كبير منها العالم الفلكي البولندي الشهير تيخوا براهي.

بدأ كيلر بعد ذلك عمله بأن عكف على دراسة مدارات كوپرنيكوس المشتمله على بعض الأخطاء، وظل يدخل عليها تعديلات مختلفة بافتراض مدارات متباينة. وتوصل إلى أن سبب هذه الأخطاء هو أن أرصاد المريخ أخذت من الأرض فه لذلك تشتمل على الاختلافات الموجودة في كل من مدار الأرض ومدار القمر حول الشمس. وتمكن من فصل هذه الاختلافات عضها عن بعض، وحذفها عن تقديراته بحيث نوصل في النهاية إلى حساب مدار لكوكب المريخ لا يختلف عن نتائج الأرصاد والمشاهدات بأكثر من بضع دقائق قوسية (٨ دقائق). ولم يكتف كيلر بذلك، ولكنه عكف على دراسة نظرية تلو أخرى، إلا أن نوصل في النهاية إلى المدار الذى يتفق مع الأرصاد دون اختلاف، وانتهى به الأمر إلى إستنباط قانوني كيلر المعروفين:

الأول: يدور الكوكب في مدار على شكل قطع ناقص (أواهليلج) تقع الشمس في إحدى بؤرتيه.

الثاني: الخط الواصل من الشمس إلى الكوكب يقطع في أثناء دورانه مساحات متساوية من القطع الناقص في فترات زمنية متساوية.

ولشدة اعتقاده بضرورة وجود التناسق في الطبيعة تحقق من إمكان تطبيق هذين القانونين على مدار الأرض وغيرها من الكواكب المعروفة حينئذ، ومن ثم نوصل إلى استنباط قانونه الثالث الذى يربط بين أحجام مدارات الكواكب السيارة وبين المدة التى يستغرقها كل كوكب ليتم دورته في مداره حول الشمس وذلك بعلاقة بسيطة.

ومن ناحية أخرى تمكن ريتشارد مستعينًا بأعمال العلماء الآخرين أمثال كاسبني وبيكارد وغيرهما من الوصول إلى قيم مناسبة لبعد المريخ عن الأرض ثم استنبط من تلك القيم بعد الشمس عن الأرض، وكان ذلك في فترة الاقتران، كما استعمل طريقة المثلثات المعروفة في الأعمال المساحية.

ثم تابع العلماء اهتمامهم بهذا الكوكب بنية الوصول إلىمعلومات أوفى عن تكوين جوه و طبيعة سطحه وظروفه العامة على أمل مقارنة هذه الظروف بما توفره الطبيعة على الأرض. ورغم مانفهم من عدم إحتمال وجود المحيطات والبحيرات فوق سطح المريخ، إلا أن تضارب الأراء فيما يمكن أن يكون عليه سطحه استمر طوال القرنين الأخيرين. وكلما

تهيأت وسائل الرصد الفلك إزداد إهتمام البشر وشغفهم للوقوف على حقيقة الأمر.

ولقد تصور الفلكي الإنجليزي الشهير هرشل فى عام ١٨٣٠ وجود قارات على سطح المريخ تتسبب في انبعاث اللون الأحمر المميز له، كما تصور وجود مجارى واسعة تبدو ذات لون أخضر يراه الراصد على سطح الأرض إلى غير ذلك من التفصيلات، كما في الشكل رقم (2).

وذهب العالم الإنجليزي لوكيار المذهب نفسه، وأيد مشاهدات سابقة عندما استعمل منظارًا أكبر في عام ١٨٨٠، وتحدث عن وجود القارات والمحيطات ومناطق الثلج التي تغطى القطبين. وأضاف بأن مناطق الثلج القطبية هذه تنحسر في فصل الصيف بالنسبة للمريخ، وتزداد إتساعًا في فصل الشتاء حتى تقترب من خطالإستواء..

ولم يمض وقت طويل حتى أعلن العالم الفلكي الإيطال شياياريللى بميلانو ما اعتقده من وجود قنوات تتشابك فوق سطحه، وكان ذلك فاتحة عهد جديد في دراسة هذا الكوكب. وقوى اعتقاد الكثيرين بوجود كائنات مفكرة قادرة وزاد ذلك في فضولهم مما حث الكثير من علماء الفلك في جميع الأقطار على التوسع في هذا المضمار من الدراسات.

وظل الإعتقاد بوجود القنوات المائية قائمًا فترة طويلة من الزمن، ومازال يجد المؤيدين له حتى وقتنا هذا، وقلما تحدث إنسان عن الكوكب دون ذكر القنوات حتى أصبح، اسمها يقرن دائماً باسمالمريخ.

وانتشرت مدرسة شياباريللي وازداد عدد مؤيديها؛ وظهرت أول خريطة متكاملة عن سطح المريخ في عام ١٨٨٠، وضعها الفلكي الأمريكي لانجلي مستعينًا بمنظار يبلغ قطر عدسته ٣٦ بوصة أقيم فوق قمة جبل هملتون بكاليفورنيا.

وبتحدث لانجلي عن وجود البحار والقنوات فوق سطح المريخ فيقول: « تعتمد أغلب وسائل الانتقال هناك على استعمال الطرق الملاحية. وذلك لما أوضحه في خريطته من إمتداد المحيطات، وما ذهب إليه منظور القنوات المائية المزدوجة أو المضايق الممتدة، إلا أنه فسر وجود اللون الأحمر بإحتمال وجود نباتات لونها أحمر برتقالى بدلًا من اللون الأخضر المألوف.

توابع المرَيخ

ولعل من أعجب الإكتشافات التي أدهشت العالم في ذلك الوقت، اكتشاف تابعي المريخ.والذي اكتشف القمرين العالم الأمريكى اساف هولبوا شنجتون في١١ من أغسطس عام ١٨٧٧،فنظرًا لصغرهما المتناهي لم يلفتا أنظار المشتغلين بالأرصاد الفلكية منذ القدم، كما أنه لم يتوقع إنسان وجود توابع للمريخ على مثل ذلك الصغر في الحجم، الأمر الذى أدى إلى إهمال البحث عنهما بالمناظير الكبيرة الموجودة في ذلك الحين. لكن تمت بعد ذلك رؤيتهما وذلك كلما سمحت أوضاعهما بالنسبة للمريخ وبالنسبة للراصد على سطح الأرض، إذ تتاح رؤيتهما عند الاقتران لمدة تتراوح بين الثلاثة الأشهر والسنة. ولشدة إضاءة المريخ وقت الاقتران يلزم الاستعانة منظار متوسط الحجم للتمكن من رؤيتهما، ويحسن العمل على تجنب الإضاءة المباشرة الصادرة من المريخ ذاته بأية وسلة ممكنة. وبسبب إضاءته الشديدة هذه يصعب في أغلب الأحيان رؤية القمر الأقرب من المريخ بينما يمكن رؤية القمر الآخر رغم بعده وقلة إضاءته؛ وكلاهما يدور حولالمريخ بنفس النظام الذى يدور به القمر حول الأرض. ويدعي أحدهما ديموس والآخر فوبوس.

ويتميز القمران بقربهما من المريخ وسرعتهما الفائقة أثناء الدوران، إذ يدوران حول المريخ بسرعة تزيد على سرعة دوران المريخ حول نفسه، حتى ليخيل لساكن ذلك الكوكب أنهما يشرقان من الغرب ويغربان في الشرق.

وكما سمى المريخ عند قدماء العرب والإغريق بإله الحرب فإن تابعيه قد أعطيا التسمية المناسبة بوصفهما المرافقين لإله الحرب هذا، إذ أن ديموس معناها الرعب، بينما فوبوس معناها الخوف.

ويبلغ قطر ديموس حوالي خمسة أميال، كما تبلغ المسافة بين سطحه وسطح المريخ نفسه حوالي ١٢،٥٠٠ ميل، وهو يدور حول نفسه أيضاً مرة كل ثلاثين ساعة وثماني عشرة دقيقة. ويبلغ قطر القمر الثاني فوبوس حوالي عشرة أميال ويدور حول المريخ مرة كل سبع ساعات وتسع وثلاثين دقيقة، كما يبعد سطحه عن سطح المريخ حوالي ٣،٧٠٠ ميل فقط. أي مايوازي المسافة بين القاهرة و نيويورك. وهذه مسافة صغيرة جدًا لا تقارن ببعد القمر عن الأرض البالغ ٢٤٠،٠٠٠ ميل.

وإننا لنجد هذين القمرين من الصغر بحيث لا نعثر في المجموعة الشمسية بأكملها على أجرام أصغر منهما باستثناء آيروس وبعض النجيمات الصغيرة الأخرى التي تكون مجموعة قائمة بذاتها تدور في فلك يقع بين فلك المريخ وفلك المشترى. وفي نظر بعض الفلكيين أن هذه المجموعة من النجيمات ماهي إلا حطام كوكب سيار آخر.

وبلغت درجة الإهتمام بهذا الكوكب – الذي لم يحظ غيره من الكواكب السيارة بما حظى به من الشهرة – أن أقيمت من أجله خصيصاً بعض المراصد المجهزة بمختلف الآلات، وأنشئت للمؤسسات. وكما سنرى بلغ ذلكمن برسيفال لوبل لوبل درجة حدت به إلى إنشاء مرصد كبيرمن

أمواله الخاصة في أريزونا بأمريكا، وهو لايزال يحمل هذا الإسم حتى يومنا هذا، كما لايزال يؤدى أعمالًا جليلة في هذا المضمار بصفة خاصة مستعينًا بالتصوير الفوتوغرافي. بل اتخذ هذا المرصد مركزًا دوليًا لتنسيق جميع أنواع الدراسات على المريخ في أي جزء من أجزاء العالم. وقد أضاف هذا المرصد معلومات كثيرة إلى ماسبق الحصول عليه. ولوبل على عهد سابقيه يؤمن بنظرية القنوات ويصورها قائمة تنساب فيها المياه محدثة الخصب والإنبات بدرجة تمكن من رؤيتها، كما تمكن الراصدون في هذا المرصد من إنجاز عدد غير قليل من الخراط الدقيقةعن تفاصيلات سطح الكوكب.

غير أن ما تلا ذلك من سلسلة الأرصاد، التي قام بها فلاماريون وانطونيادس وغيرهما – وكان لهما شأن كبير في هذا المضمار –أوضح أن ما ادعاه شياباريللى ولوبل ما هو إلا خدعات بصرية، وقصور في الآلات المستعملة وقتئذ، أو نتيجة لتأثيرات وهمية، فقد أوضح انطونيادس أن ما يقرب من70في المائة من القنوات التي قيل إنها من صنع أحياء مفكرة، ما هي إلا بقع مستطيلة الشكل نوعًا دون انتظام، يتخللها مناطق تختلف في الاتساع والشكل، كما أن ٢١في المائةمنها مناطق صغيرة رمادية اللون غير واضحة المعالم أو مميزة التفاصيل والباقي وهو ٩ في المائة منها هو عبارة عن مناطق معقدة الشكل معزولة عن غيرها تمامًا. كما تبين له أن كل التغيرات التي يمكن رؤيتها تتناول إمتداد المناطق الثلجية عند القطبين في فصل الشتاء وتراجعها بالذوبان أوالتبخيرفيفصلالربيع.

وبمتابعة الأرصاد في مرصد ماونتهاملتون بأمريكا خلال عام١٩٢٤،
باستعمال مرشحات ضوئية حمراء خاصة تسمح بالتصوير الفوتوغرافي لما تحت الطبقات الجوية حول المريخ وتوضح معالم سطحه وذلك باتباع نفس الطرق المستخدمة لتصوير الأرض من الطائرات، وكذالك باستخدام أجهزة تصوير مماثلة مجهزة يمثل هذه المرشحات، كما أنه باستعمال مرشحات للضوء فوق النفسجي، إختلفت التفاصيل وتباينت وظهر المريخ بحجم أكبر نوعًا، وذلك لظهور الكوكب مغلفًا بالجو المحيط به. وقد أوضحت هذه الصور المأخوذة في الضوء فوق البنفسجي أيضاً أن المناطق القطبية الثلجية تمتاز بنتوئها عن السطح مما يرجح أنها ماهي إلا سحب متكاثفة وليست مناطق ثلجية، وهكذا تباينت الآراء ومهما يكن من شئ فإن هذه الأرصاد تبين بوجه عام وجود طبقات جوية محيطة بالكوكب، قدرها العالم الأمريكي رايت بما يبلغ إرتفاعه ١٢٥ميلًا فوق سطحه.

بعض الوسائل المستخدمة في عمليات الرصد

من المعروف أن الأرض تحصل على الحرارة اللازمة لها من مصدرين: الأول عن طريق الإشعاعات الواردة إليها من الشمس والتي تتخلل الغلاف الجوى المحيط بالأرض، وهذا الغلاف ذاته يلعب أهم الأدوار الرئيسية التي تساعد على احتفاظ الأرض بكمية الحرارة إلى تكتسبها من الشمس. أما المصدر الثاني فقوامه المواد المشمة الموجودة في القشرة الأرضية ذاتها وفي جوها كذلك.

وهذا هو الحال بالنسبة لباقي الكواكب السيارة، فهى تحصل من أشعة الشمس الساقطة عليها على كميات من الحرارة تتفاوت حسب بعد كل منها عن الشمس، ومن البديهيأن تكون درجة الحرارة عالية جدًا في كل من الكوكبين القريبين من الشمس وهما عطارد والزهرة، ومن المعتقد أن درجة الحرارة على سطح عطارد المواجه الشمس تصل إلى ٣٥٠ درجة مئوية،بينما تنخفض درجة حرارة الجزء غير المواجه للشمس إنخفاضًا كبيرًا.

وبما أن المسافة بين المريخ والشمس أكبر من تلك التي بين الأرض والشمس فمن المنتظر أن تكون درجة الحرارة على سطح المريخ أقل منها على سطح الأرض. ولقد قدرت درجة حرارة الكوكب بالوسائل النظرية والاستنتاجية من ظاهر المشاهدات وتغيرها الموسمي على

سطحه؛ إلا أن هذه الوسائل لم تكن على درجة وافية من الدقة، ولذلك استعملت أجهزة خاصة تعتمد في إدارتها على تحويل الطاقة الحرارية الساقطة على الأجزاء الحساسة بالجهاز إلى طاقة كهربية. وتصل الدقة عند استعمال أجهزة خاصة من هذا النوع معدة للأغراض الفلكية إلى نحو جزء من مائة ألف جزء من الدرجة، وهذا قدر ضئيل جدًا يمكن مقارنته بما يعادل الحرارة المستقبلة من شمعة مضاءة على بعد مائة ميل. ولكن هذه القياسات كلها لاتخلو من أخطاء مختلفة بسبب الإشعاعات الصادرة من الشمس ذاتها رغم عدم ظهورها أثناء الرصد.

ومهما يكن من شئ فإنه يمكن التمييز بين تاثير الإشعاعات غير المباشرة من الشمس وبين الإشعاعات الواصلة من المريخ ذاته، وذلك بسبب الاختلاف في طول الموجات الإشعاعية لكل مصدر، وإمكان عزلها بعضها عن بعض بواسطة مرشحاتضوئية مختلفة توضع في بؤرة المنظار الفلكي عندما تركب عليه أجهزة قياس الحرارة المذكورة.

وبالرغم من انخفاض درجة حرارة المريخ بصفة عامة إلا أنه وجد أن مناطقه المختلفة نتباين في درجة حرارتها. ويشاهد ذلك بصفة واضحة بين المناطق التي تسقط عليها أشعة الشمس وبين المناطق المظلمة، وهكذا تزداد درجة الحرارة بسرعة في المناطق المواجهة للشمس وتنخفض كذلك بسرعة بمجرد إنحسار أشعة الشمس عنها، وهذا يساير إلى حل كبير توفر الجو القاري فوق سطح المريخ، ويؤيد اعتقاد خلوه من البحار والمحيطات.

وبالإضافة إلى أخذ الصور الفوتوغرافية المتنوعة بالمناظر الكبيرة وباستعمال مرشحات ضوئية مختلفة لعبت الدراسات الطبقية دورًا كبيرًا جدًا في وسائل دراسة الكوكب.ولكي ندرك وسيلة إستخدام المطياف في هذا الغرضنذكر القارىء بأن الضوء الأبيض العادي تركب من مجموعة ألوان مختلفة تبدأ بما تحت اللون الأحمر ثم البرتقالي فالأصفر إلى أن تصل إلى اللون البنفسجي وما فوقه، وهذه الألوان مرتبة ومتجاورة وهي ما نرمز له بالطيف؛ ويتميز اللون الأحمر بطول الموجات بينما يتميز اللون البنفسجي بقصرها وتتدرج الموجات في القصركلمااتجهنامن الأحمر إلى البنفسجي ومن خصائص الضوء. ما نعرفه بخاصية الإنكسار بحيث تنكسر الحزمة الضوئية عند انتقالها من وسط أقل كثافة إلى وسط أكثر كثافة أو بالعكس و ينكسر اللون الأحمر بدرجة أقل مما فوقه من ألوان أخرى، ولهذا فإن الضوء العادي يتخلل بعد نفوذه من منشورزجاجي مثلًا إلى ألوان الطيف. فإذا ماوجه المطياف نحو أي جسم مشعللضوء فإننا نرى ألوان الطيف المذكورة متداخلة نهاياتها دون حد فاصل.وعندما يسلط المطياف نحو غازات في درجة حرارة عالية فإننا نرى ألوان الطيف تتخللها خطوط لامعة موزعة بين الألوان. ويتميز كل غاز بمجموعة معينة من الخطوط اللامعة لاتتغير مادامت ظروفه الطبيعية لم تتغير. وهكذا يستعمل المطياف للوقوف على ماهية بعض العناصر المجهولة بعد تحويلها إلى غاز في درجة حرارة عالية، وتعرف هذه الخطوط اللامعة بخطوط الإنبعاث.

وإذا ما وجه المطياف نحو أحد النجوم في السماء فإننا نرألوان الطيف تتخللها خطوط معتمة تعرف بخطوط الإمتصاص وتميز كل

مجموعة أو مجموعات من هذه الخطوط غازًا معينًا يدخل في تركيب الجو المحيط بالنجم.

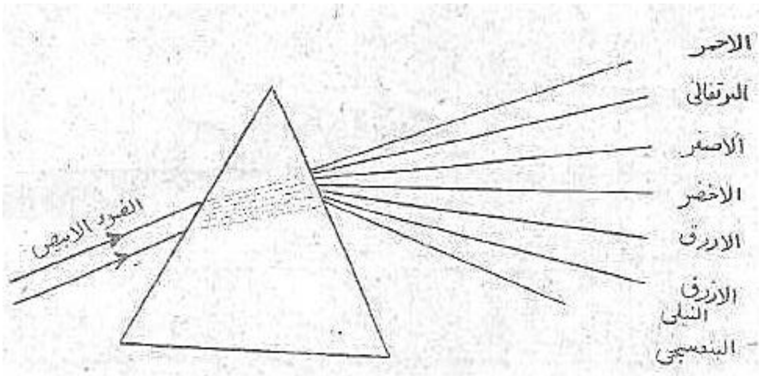
وإذا ما نظرنا خلال المطياف الفلكي نحو الشمس فإننا نرى لأول وهلة ألوان الطيف المختلفة، أما إذا دققنا النظر في هذه الألوان فإننا نرى خطوطًا معتمة لاحصر لها تتفاوت سمكًا وإعتاماً. ومقارنه هذه الخطوط في طيف الشمس خطوط معروفة لعناصر معينة وجد أن الشمس تحتوى في تركيب جوها على غاز الأيدروجين بتسمية تسعين في المائة، وعلى مادة الهليوم بنسبة تبلغ تسعة ونصفًا في المائة، و تشترك نحو ستين مادة أخرى في تركيب جوها بما تبقى من النسبة وهو نصف في المائة.

وحيث إن الكواكب السيارة لا تشع ضوءها ذاتياً ولكنها تعكس أشعة الشمس فإن الأمر يزداد تعقيدًا إذا نحن أردنا التعرف على أجواها. فلابد أن ندخل في حسابنا أن ما ندرسه من ضوء صادر من أي كوكب ماهو إلا الضوء المنبعث من داخل الشمس وقد مر في جو الشمس ومر في المادة الكونية التي تملأ الفراغ بين النجوم ثم مر في جو الكوكب ذهابًا وإيابًا ثم نفذ خلال جو الأرض قبل أن يصل إلى الراصد على سطحها.

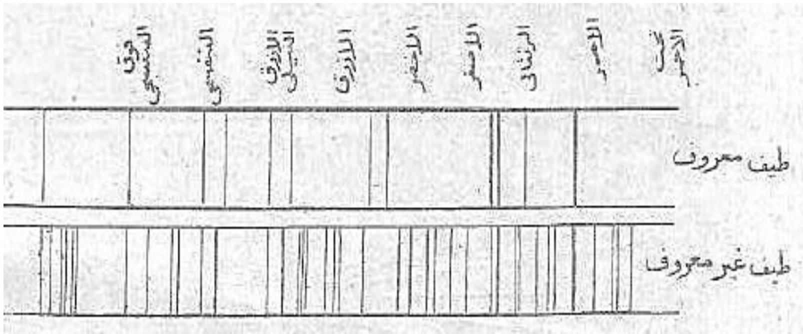
ولكن الفلكين أمكنهم التغلب على كثير من الأخطاء الناتجة عن هذه الصعوبات بعد عزل خطوط الإمتصاص التي تصل من جو الكوكب عن غيرها من الخطوط العارضة، وذلك بإستخدام الخاصية المعروفة في علوم الطبيعة بظاهرة دويلر، وهي تتلخص في أن خطوط الطيف الصادرة من جسم يتحرك بعيدًا عن الراصد تنحرف قليلًا نحو اللون الأحمر بينها

تنحرف الخطوط الصادرة من جسم يتحرك نحو الراصد في اتجاه اللون البنفسجي، هذا النسبة إلى المواضيع الأصلية للخطوط الصادرة من جسم غير متحرك.

لهذا الغرض صممت أجهزة خاصة لدراسة أطياف النجوم وركبت على المناظير الكبيرة لتستقبل الضوء الذي تجمعه عدساتها الضخمة وتحلله بمنتهى الدقة للتعرف على العناصر والمركبات التي تدخل شغل في تركيب أجوائها. وهكذا أمكن دراسة جو المريخ والتعرف على بعض العناصر الداخلة في تركيبه ونسبة وجود كل عنصر منها. وقد أوضحت هذه الدراسات وجود عنصر الأوكسيجين بكميات ضئيلة، وعدم وجود بخار الماء بدرجة محسوسة في غير المناطق القطبية التى تغطيها الثلوج في فصل الشتاء. أما غاز ثاني أكسيد الكربون فإنه قد تأيد وجودة بكميات بسيطة أيضا، وكذلك بعض الغازات الأخرى.



(شكل ٢) الضوء الأبيض الطبيعي يتحلل إلى ألوان الطيف المختلفة بعد مروره في منشور زجاجي



(شكل ٣) خطوط الامتصاص تظهر في طيف النجوم ويمكن مقارنتها بخطوط امتصاص لطيف معروف المصدر.

صُعوبة الحصُول على نتائج حاسمة

وإذا تحدثنا عن الموضوعات التي يثيرها عامة الناس من المريخ خاصة، واحتمال وجود الحياة في عوالم أخرى غير أرضنا عامة. فإنما يهمنا أن نتعرض لهذا الاحتمال في الكواكب السيارة القريبة منا، وعلى الأخص في أنسب هذه الكواكب من هذه الناحية وهما الزهرة والمريخ.

ولكن لا يجب أن يغيب عن البال –كما سنبين بالتفصيل – أنه من المسير جداً (باستعمال المناظير المختلفة الموجودة في شتى المراصد على سطح الأرض) التوصل إلى جميع معلومات مفيدة نقطع بها في هذا الموضوع بالنفي أو بالإيجاب. فكل ما يمكن التوصل إليه هو دراسة سطح الكوكب بطرق غير مباشرة والتعرف على جوه ومحتوياته بالطرق التحليلية والضوئية والصوتية، ثم الوقوف على ظروفه ومقارنتها بظروف كوكبنا الذي نعيش عليه من حيث قوة جذبه وضغط جوه.. إلى غير ذلك من كل ما يتعلق بالناحية البيولوجية في الموضوع.

ومن أجل ذلك أنشئت مراصد وصممت أجهزة ومناظير معقدة باهظة التكاليف، أملًا في أن يتمكن بها الفلكيون الوصول إلى بعض هذه المعلومات بأية وسيلة. وهنا يجب أن ننوه بأن كل ما يمكن جمعه من معلومات صحيحة في الأرصاد الفلكية مهما كانتصغيرةالقدرجداًبحيث تبدو تافهة، أو إشتمل على نتائج سلبية تكون لا شك عظيمة الفائدة.

فما المعلومات إلى توصلنا إليها حتى الآن في هذا الشأن إلا نتيجة لإضافات يسيرة مستمرة توالت و تراكمت سنة بعد سنة و قرناً بعد آخر، باستعمال الساعة الرملية منذ أجيال. قبل الساعة الذرية، و بالاستعانة بالمزاول الشمسية قبل ظهور المناظير المكبرة والمنظار الألكتروني. كما أن تلك المعلومات هي نتيجةة لمجهودات متفاوتة في نوعها وفي تأثيرها على سامعيها ومبلغ الدعاية التي عملت لها أو مقدار اللعنة التي تعرض لها صاحبها من هيئة دينية أو عقائدية أو حتى سياسية.. وهناك أمثلة متعددة لذلكفي تاريخ الفلكيين وفلاسفتهم في شتى الأزمنة.

قلنا إنه من المسير جداً باستعمال الأجهزة المتنوعة الموجودة على سطح الأرض التمكن من الحصول على هذه المعلومات بالرغم من عدم أهميتها المباشرة وبالرغم من تفاهتها، فكلنا يعرف أن الأرض محاطة بغلاف هوائي يمتد إلى ارتفاعات كبيرة وهذا الغلافبما يحويه من جزيئات متنوعة الرتكيب الكيميائي مختلفةالخصائص الطبيعية يحجب الكثير من الأشعة الصادرة إلينا من الأجر ام السماوية المختلفة وتسمح فقط لجزء يسير منها بالنفاذ إلى سطح الأرض. ولقد أدرك العلماء أنه قد يكون ذلك بسبب قصور في مدى حساسية العين المبصرة في تلمس الإشعاعات الخارجة عن نطاق حساسيتها وهى الأشعة الممتدة بعد البنفسجي والممتدة بعد الأحمر من الطيف، فعمدوا إلى استعمال التصوير الفوتوغرافي كوسيلة أوفى وأقدر على تسجيل الإشعاعات الضوئية.

وبإطراد التقدم في صنع الأفلام الفوتوغرافية أمكن التوصل إلى أنواع

يزداد نطاق حساسيتها في مناطق الطيف عرضاً إلى أضعاف ما يمكن لعين الإنسان أن تتأثر به أو تحس بوجوده. هذا فضلًا عما يمتاز به الفيلم الفوتوغرافي من القدرة الكيميائية على استيعاب الإشعاعات الساقطة عليه. فإذا تعرض سطحه إلى شعاع صادر من جسم مضئ مدة من الزمن فإنه بتأثيره عليه يتراكم ويتزايد كلما طال تعرضه للإشعاع. وهذه الخاصية هامة جداً في الأرصاد الفلكية، وهي في الواقع الأساس الأول الذى من أجله استعمل التصوير الفوتوغرافي المتعدد الأنواع في المناظير الفلكية.

فإذا تطلع شخص إلى نجم خافت مثلًا فإنه مهما طالت به مدة تطلعه إلى هذا النجم لن تزداد درجة لمعان النجم بالنسبة لعينه. فالعين عندما تبصر النجم تظل تراه بنفس الإضاءة، بل قد يسبب تعب عضلات العين عدم مقدرتها على الاستمرار في التحليق،وتستجيب الأعصاب لذلك لا إرادياً.

وعلى العكس من هذا فإن العين المبصرة في آلة التصوير، وهى العدسة، لا ينتابها التعب أو الملل؛ وكذلك فإن أعصاب الآلة الحساسة وهي الفيلم الفوتوغرافي الذى يتأثر بالإضاءة وتنطبع عليه هذه التأثيرات يستجيب إطرادياً، فكلماإزدادت الفترة التي يتعرض لها فيلم ألة التصوير لضوء النجم الخافت الذي تتلمسه العين البصرة بصعوبة كلما إزدادت شدة الإنطباعات على الفيلم يتراكم التفاعل الكيميائي و استمراره دون ملل أو سأم.

هذا كما عمد الفلكيون أيضاً إلى إقامة المناظير الفلكية على

ارتفاعات شاهقة للتحرر ما أمكن من متاعب الغلاف الجوى، ووصلوا في ذلك إلى إقامة بعض المراصد الفلكية الكاملة على ارتفاعات تبلغ ٤،٠٠٠متر فوق سطح البحر في جبال الألب بسويسرا وإيطاليا وفرنسا، وكذلك الحال في أكبر مراصد العالم بكاليفورنيا حيث يوجد منظاران قطر عدسة أحدهما مائة بوصة في ماونت ولسون، وقطر عدسة الآخر مائتا بوصة في ماونت بالومر، والأخير هو أكبر المناظير البصرية التي صنعت حتى الآن.

ولعله من المناسب في هذا المقام التنويه بالمجهود الكبير الذى تقوم به جامعة القاهرة بإنشاء أكبر منظار فلكي في منطقة الشرق الأوسط بأكلها والذى يبلغ قطر مرآته العاكسة ٧٤بوصة فوق قمة جبل القطامية بالصحراء الشرقية، وهى تبعد حوالى ٥٠كيلو مترًا من القاهرة، على ارتفاع يبلخ ٥٠٠ متر فوق سطح البحر والأمل عظيم في أن يكون له شأن في تقدم العلوم عندنا حفظاً للتراث القديم الذي سطرته أعمال قدماء المصريين وحفظته آثارهم على مدى الأجيال.

وبالرغم من هذه التضحيات الكبيرة والمجهودات الضنية التي يتكلفها إنشاء المراصد فوق الارتفاعات الكبيرة لم تنته مشكلة الغلاف الجوي بعد. والتأثير الذى نلاحظه نفسه على النجوم هو بعينه السبب الأساسى في عدم وضوح صورة الكواكب السيارة وغيرها، فهناك من يجزم بوجود قنوات على سطح المريخ وهناك من يجزم بوجودها مزدوجة وهنالك ثالث يشك في ذلك إطلاقاً. كل ذلك مرده إلى الصعوبات التي ذكرناها والى سنعود إليها.

فلقد أتيحت للبعض فرص رصد هذا الكوكب والتطلع إليه في مناسبات مختلفة تبلغ في مجموعها حوالى الخمسمائة ساعة بالمنظار الفلكي، ولكن لم تكن الرؤية مجدية للوقوف على دقائق محددة فيما لايزيد عن لحظات عابرة لاتربو في مجموعها عن الساعة، وهذا قدر ضئيل جداً بالنسبة للمجهود والوقت والاستعدادات اللازمة لذلك. كل هذا مع إفتراض صفاء الجو وخلوه من العوائق الظاهرة، وهى السحب والضباب أو الاضطرابات الجوية العنيفة.

ويمكن أن نتصور مبلغ ندرة صفاء الجو وهدوئه من الناحية الفلكية إذا تصور الإنسان أنه يتطلع إلى صورة القمر منعكسة على سطح الماء في ليلة صافية تهب فيها رياح خفيفة ولكنها بدرجة تجعل صورة القمر في الماء غير واضحة العالم ودائمة الإضطراب، إلا أنه بالرغم من ذلك فقد تمر لحظات قصيرة جداً تهدأ فيها صفحة الماء تماماً، ويرى فيها القمر حينئذ مطابقاً لصورته الحقيقية في السماء دون اضطراب كما لو كان من منعكساً من سطح مرآة ثابتة على الأرض. وهذا مثل لما يعانيه الفلكيون بسبب عدم استقرار الكتل الهوائية في طبقات الجو بالرغم من عدم وجود السحب والعوائق الظاهرة. ولكن ليت هذا كان كل العناء.

وقد يمكن التغلب على كثير من هذه الصعوبات إذا نحن فكرنا لحظة فيما يمكن أن نحرزه باستعمال محطة الأرصاد الطائرة، فإنه بالإضافة إلى الفوائد الفلكية المتعددة في عمل دراسات مختلفة تتناول ماهية الكون وما به من مادة. وخصائص ما تشتمل عليه من جسيمات

متنوعة، وبالإضافة إلى ما تجنيه من زيادة المعرفة عن تكوين الأرض ذاتها وأبعادها بدقة أوفى، فإنه سيكون لا شك من المستطاع دراسة الكواكب السيارة في مجموعتنا الشمسية عن كثب، و بصفة خاصة بعد أن تطفو فوق سطح المحيط الجوى المحيط بالأرض، الذى نعيش الآن في قاعه.

ومن الطبيعى أن تتناول الدراسة في المراحل الأولى لمحطات الفضاء ما يمكن أن يتم باستعمال الأجهزة الصغيرة الحجم التي يمكن أن تستوعبها هذه المحطات، وهذه تشمل أجهزة قياس الإشعاعات المختلفة وأجهزة تحليلها الطيفي، وذلك بعد تطويرها التطوير اللازم لتكون صالحة لتسجيل معلومات تختلف عما يسجل حالياً تحت ظروف الجو المحيط بنا، ثم تهيئتها للوقوف علىخصائص الأجواء المحيطة بهذه الكواكب إلى تحالف جونا بالتأكيد. هذه كلها موضوعات ما زالت خرافية عنا، وما زلنا نلتمس طريقنا إليها.

لقد ذكرنا أن جو الأرض يسمح بقدر ضئيل من هذه الإشعاعات بالوصول إلينا لذلك فإنه بمجرد تحررنا من هذا الجو تمامًا ووجودنا خارج منطقة نفوذه فإننا سنجد أنفسنا في مجال لم نألفه من جميع الوجوه، وهنا يتطلب تصميمات خاصة تختلف اختلافًاكبيرًا عما ألفناه، ولم تدخل بعد في نطاق قاموسناالعلمى، وهذا في حد ذاته يعد تطويرًا كبيرًا.

فإذا تحققت بعض آمالنا وأمكن تصميم مثل هذه المحطات بحيث توضع بها مناظير مهيأة خصيصاً لتفي بالأغراض المذكورة فإنه مما

لا شك فيه أن الأرصاد والمعلومات التي يمكن الحصول عليها ستكون أوفي بكثير جداً عما يمكن أن تؤديه أعظم المراصد. فوق سطح الأرض، وبذلك يمكن التحقق من وجود القنوات الشهيرة فوق سطح المريخ مفردة كانت أو بها إزدواج، أو البت بعدم وجودها والقطع بأن أمرها لم يكن إلا ضربًا من ضروب الخيال.وقد يتساءل الإنسان: ولم هذا الإهتمام بالمريخ ذاته مع كونه لا يصل في قربه من الأرض القدر الذى تبلغه الزهرة؟ والجواب على ذلك هو ما تأيد منذ زمن من وجود جو كثيف يحيط بالزهرة بصفة مستمرة لا يشف عن تفصيلات ما دونه، و قد توصل بعض العلماء أخيرًا إلى وجود بعض بخار الماءبجانب كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون هناك، إلا أن هذا لن يقف حجر عثرة. في إمكان دراسة الزهرة كذلك من محطات أرصاد الفراغ عند تحقيقها.أما عطارد –أقرب الكواكب من الشمس ذاتها– فهوعلى درجة كبيرة من الحرارة؛ ولا يتميز سطحه بتفصيلات تذكر رغم ما عرف من شدة وعورته. أما ماعدا ذلك من الكواكب البعيدة فإن أبعادها السحيقة وما تسبب من انخفاض كبير في درجة حرارتها لما لا يشجع على وجود أمل كبير في تتبع دراساتها تفصيلًا في الوقت الحاضر. وفي مستهل عصر الفضاء ذلل الإنسان العقبة الأولى الكامنةالتي كانت تعترض سبيله فى الوصول إلى الكواكب ألا وهي الخروج من نطاق الجاذبية الأرضية، وكان ذلك وحده انتصارًا عظيمًا كلل العلم والقائمين عليه بإكليل من الغار.وبعد أن كان المتحدث عن أسفار الفضاء وما قد يبلغه البشر من نجاح في هذا المضمار يوصف بالخبل والجنون، نجد أن الإنسان قد بدأ

مرحلة غزو الفضاء بالفعل وأرسل قذائفه خارج نطاق قوة جذب الأرض إلى نطاق القمر، بل إلى القمر نفسه، ثم إلى أعماق سحيقة مظلمة، وهو وإن كان في ذلك لم يحقق الكثير بعد إلا أنه بغير شك سوف يتمم الرحلة إن عاجلًا أو آجلًا.وبات العالم في هذا العصر يأخذ هذه الموضوعات مأخذًا جديًا، إلا أن التنافس في ذلك ما هو في الوقت الحاضر سوى تنافس القوى المهيمنة على القدرة العلمية وليس تنافس أفراد في اقتناء الضياع والممتلكات فوق هذه الكواكب وأتباعها. وما هي ذي الحكومات المختلفة تتسابق من أجل امتلاك القارة القطبية الجنوبية الخالية من السكان، كما تسابقت من قبل على امتلاك الأمريكتين وغيرهما من الأراضى الجديدة التي اكتشفها كولومبوس و ماجلان و فاسيكو دا جاما منذ قرون مضت، وظل هذا التنافس قائمًا مدة طويلة، وطالب أصحاب الكشف بأحقية الملكية في الأراضى الجديدة، وتدخلت القوى البحرية من أجل السيطرة على المحيطات إلى أن حدثت حرب الأرمادا فكانت بمثابة الحكم في هذا الموضوع، فهل سيعيد التاريخ نفسه، وتتدخل أسلحة الفراغ ومعداته في حسم الفراغ؟.

عود إلى المريخ

لقد تكونالمريخ من نفسالمادة التي تكونت منها الأرض،ونحن نعرف أن الكواكب السيارة التي تشتمل على الأرض والمريخ والزهرة وغيرها كما تشتمل على الأقمار إلى تدور حول كل منها، أنها تدور جميعها حول الشمس في الاتجاه نفسه وتكاد تقع أفلاكها أو مداراتها فيمستوىواحد، كما نلاحظ أن أبعادها عن الشمس متناسقة تناسقًا بديعًا، وكأنما قيست أبعادها عن الشمس لتنسجم وفقا لقوانين موضوعة، اللهم إلا استثناءات بسيطة. وهناك إجماع كبير، على أن هذه الكواكب أو التوابع الشمسية جميعًا بدأت قصتها على هيئة مجمعات من الأبخرة والغازات المنتهية، ثم أخذت تفقد تدريجيًا طاقتها الحرارية وتبرد، حيث إحتفظ كل منها بطبقة تحيط به من المادة تختلف فى كثافتها و كميتها من كوكب لآخر، و برى الفلكيون أن احتمال وجود الأقمار أو التوابع في كل كوكب يتوقف على طول المرحلة الى مر بها الكوكب وهو في الحالة الغازية؛ وتؤيد بعضالمشاهدات صحة هذا الرأى، فنرى مثلًا أن المشترى له اثنا عشر قمرًا، أما زحل فيه تسعة أقمار وقد عرفنا أن المريخ له قمران اثنان فقط.

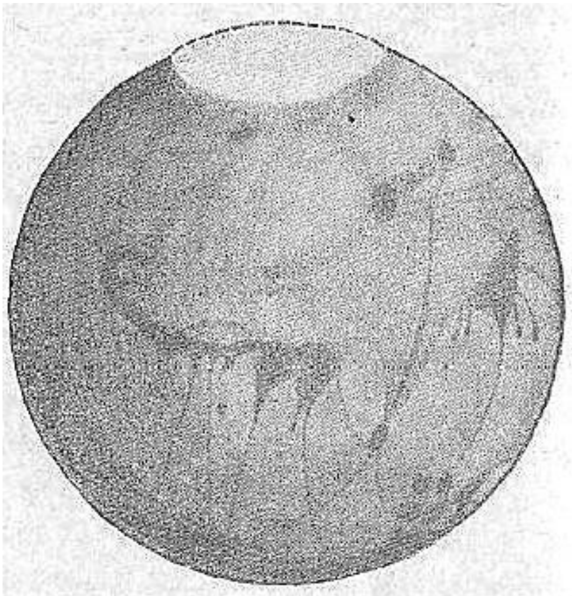
ومن المعروف أن الكواكب الكبيرةتحافظ بفضل قوة جذبها على الغلاف الخارجى المحيط بها، سواء أكان ذلك يعني الغلاف الجوى أم يعني الجزيئات المكونةللأقمار التابعة أو غيرها. لذلك فإنه من المعتقد

أن المريخ احتفظ بجوه المحيط به فترة من الزمن توقفت إلى حد كبير على الحقبة الزمنية من ملايين السنين التي يرد فيها المريخ حيث ترسبت المواد الثقيلة وتمركزت تاركة المواد الأقل كثافة بالقرب من السطح. ونظرًا لصغر الجاذبية هناك فإنه من المعتقد أن المريخ تخلص بسرعة من الجو المحيط به خلافًا لما هي عليه الحال بالنسبة الأرض، إلا أنه من المعتقد كذلك أن تركيب الطبقات الرسوبية في المريخ لا تختلف كثيرًا عن مثيلاتها في الأرض من حيث الترتيب.

وبما لا جدال فيه أن فترة التبريد التي مر بها الكوكب قدساعدت على حدوث الإنكماش الشديد في قشرته، وتبع ذلك تكون النتوءات والمرتفعات على سطحه و بالرغم من أن الأرصاد الفلكية لم تصل في هذا الصدد إلى درجة إعطاء فكرة واضحةعن وجود الجبال والمنخفضات بالتحديد، إلا أن أوجه الشبه الكبيرة بين المراحل التي مر بها كل من المريخ والأرض والقمر مما ينبعث على تصور أن سطح المريخ شابه خلال فترة من الزمان سطح القمر من حيث عدم وجود النتوءات والارتفاعات أو الانخفاضات الكبيرة فيه. ولقد قدر العلماء ارتفاع الجبال على سطح المريخ ما لا يزيد على ألفي متر، وهى تمتد على شكل لهضاب القليلة القمم. والمعروف أن الارتفاعات والانخفاضات على سطح الأرض تبلغ مايقرب من سبعة ألاف متر فوق سطح البحر ومثلها تقريبًا على سطح القمر.

ولقد سمى المريخ بالكوكب الأحمر ويرجع ذلك إلى مظهره ولونه

الوردى. وحيث إن الأكسجين الطليق أو الأكسجين في حالته المعروفة لنا لا يوجد في جو المريخ إلا بكميات ضئيلة، فالمعتقد أنه إستنفدفي عمليات اختلاطهالكيميائى بمواد أخرى. وحدوث التأكسد لبعض المواد الموجودة على سطحه كالحديد والرصاص والألمنيوم والبوتاسيوم؛ منتجة الأكاسيد الحمراء التي تغطى المساحات الممتدة من الصحاري والهضاب سيأتى بعد.



(شكل٤) ويلاحظ وجود الطاقية القبطية الثلجية في قمته

مناطقُ الثلج القطبيّة

من أبرز المعالم التى تظهر على سطح المريخ لأول وهلة عند رؤيته خلال منظار مكبر، هي مناطق الثلج القطبية الناصعة البياض. فإذا تطلعنا إليه في فصل الشتاء بالنسبة لنصف الكر ة الشمالي فإننا نرى طاقية من الثلج تمتد من القطب الشمالي حتى تصل إلى بعد ٦٠ شمالي خط الاستواء. وقد قدرت المساحة التى تغطيها هذه الطاقة الثلجية في موسم الشتاء بما يبلغ عشرة مليونات من الكيلومترات المربعة، وبانتهاء فصل الشتاء تبدأ في التناقص تدريجيًا، وتزداد سرعة هذا التناقص حتى منتصف موسم الربيع حين تظهر تغيرات واضحة في لون الثلج وطبيعته، وعند حلول فصل الصيف تنفصل بعض الأطراف الثلجية البعيدة عن القطب الشمالي عن الطاقية نفسها، و قد تظل محتفظة بطبيعتها فترة من الزمن، ويحدث أن تتلاشى نهائيًا في بعض الأحيان، وما إن يشرف فصل الصيف على الانتهاء حتى تظهر بعض المناطق البيضاء المائلة إلى اللون الرمادى في الظهور عند نهاية الطاقية الثلجية، المحيط بها في أغلب أجزائها،وقد تمتد إلى مسافات بعيدة تصل أحيانا حتى خط عرض ٤٠ شمالي خط الاستواء. وتظل هكذا حتى تعود طاقية الثلج فى الظهور واضحة: بلمعانها الزاهي و بياضها الشاهق المتميز.وهكذا تتكرر الدورة بصفة عامة بالرغم مما قد يلاحظ من الاختلافات في التفصيلات من دورة إلى أخرى. وتدل هذه المشاهدات على وفرة كميات الثلج التي

تتراكم في فصل الشتاء المظلم، وتتلاشى تدريجيًا عند عودة الشمس في فصل الصيف عندما تنشر الشمس الدفء ونذيب معظم الثلوج، وهذا رأى لا يختلف فيه الفلكيون. وإذا تحدثنا عن الثلج بالمعنى الذى تعودناه في أرضنا فلابد أن يقرن هذا الاسم بالماء الذى ينتج عن ذوبانه في زمن الدفء وذلك بافتراض وجود الضغط الجوى الكافي والضروري لهذاالتحول.

وتختلف آراء الفلكيين المفسرين لهذه الظاهرة اختلافا بينا، ولا سبيل إلى الجزم بشيء بسبب عدم الاتفاق على نتائج التصوير الفلكي ونتائج الأرصاد العينية وما تقترن بها من خداعات بصرية في تحديد التباين في درجة اللمعان. كما تتباين كذلك الأرصاد الفوتوغرافية المأخوذة في الأضواء المختلفة، فيما تحت الأحمر وفوق البنفسجي تباينًا كبيرًا وقد ذهب البعض إلى تفسير طاقيات الثلج نفسها إلى أنها لا تخرج عن كونها سحبًا ترتفع عن سطح المريخ عند قطبيه، إلا أن هذا رأي لا يجد الكثير من المؤيدين.

وسوف نرى أن الغلاف الجوي المحيط بالكواكب يقل في درجة كثافته عن الجو المحيط بالكرة الأرضية، ولذلك فإن الضغط الجوي الناتج من ثقل الغلاف الجوي على سطح الكوكب يكون خفيفاً إلى درجة لا تسمح بانتقال الثلج عند ذوبانه من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، ولكنها تجعله يتسامى وينتقل مباشرة إلى الحالة الغازية ثم ينتشر ويتبدد في الجو.

وهذا نجد أنفسنا أمام رأيين مختلفين يتعارض كل منهما مع الأخر، ويعجز عن تفسير المشاهدات التي يؤيدها الأخر. ولكن أغلب الظن أن

كلاهما صحيح، وأن كميات الثلج المتراكمة ينتقل بعضها عند ذوبانها إلى الحالة السائلة بينما ينتقل البعض الآخر إلى الحالة الغازية كذلك، وتختلف الكميات المتحولة إلى الحالة الغازية أو الحالة السائلة تبعًا للظروف والأحوال الجوية بصفة عامة . وهى بصفة خاصة تختلف وفقًا للتغيرات الحرارية وتغيرات قيم الضغط الجوي من بقعة إلى أخرى كما هى الحال على سطح الأرض تمامًا، وهذان هما العاملان الأساسيان في تكييف هذا التحول.

ومهما يكن من أمر فإنالرأي السائد الآن أن المناطق القطبية لا يغطيها الثلج إلى أعماق كبيرة، كما هى الحال على قم الجبال أو المناطق القطبية الثلجية على سطح الأرض، وإنما هى طبقة سطحية رقيقة من الثلج، وقد أوضحت بعض الأرصاد الفلكية ذلك من عدم انتظام شدة الاشعاعات المنعكسة من تلك السطوح – وقد أيد العالم الفلكى الروسي نيكهوفهذا الرأي وذهب فيه إلى أبعد من ذلك ففسر المناطق الثلجية هذه بأنها مناطق يتراكم فيها البرد الخفيف.

ولا شك في أن تفسير وجود هذه الظاهرة الهامة له علاقة كبيرة ومباشرة بالدراسات الخاصة بوجود الماء والبحار والقنوات على سطح المريخ، كل هذا بالإضافة كما ذكرنا إلى أنها ظاهرة مؤكدة يقطع بوجودها الجميع ويؤيدون التغيرات الموسمية الملازمة لها.

نشأة المجموعة الشمسية

ذكرنا أن الكون مليء بالجزر الكونية التي سميناها بالمجرات أو السدم. وذكرنا أن مجرتنا التي تشتمل على المجموعة الشمسية هى على شكل القرص المستدير والمنتفخ من الوسط، وهو كذلك يمكن أن يشبه بقرص الرامي. ويبلغ طول أكبر قطر في هذا القرص ما يقرب من مائة ألف سنةضوئية، وأكبر انبعاج له من الوسط حوالي خمسة عشر ألف سنة ضوئية، ويحتوى على مايقدر بمائة ألف مليون نجم لاتختلف عن الشمس. والواقع أن الشمس ماهى إلا نجم متوسط الحجم والكثافة والحرارة. وكما ذكرنا تقع المجموعة الشمسية في هذه المجرة بالقرب من المركز، وهى فيما قدر تبعد عنه مقدار ثلاثين ألف سنة ضوئية.

لقد حاول علماء الفلك وضع نظريات تفسر الكيفية التي بهانشأت هذه التجمعات كما تفسر الكيفية التي تكونت بها ملايين النجوم الفردية في كل سديم. ويجدر بنا في هذا المقام أن نتحدث قليلا عن نشأة المجموعة الشمسية ذاتها وكيف قدر الأرض والمريخ والزهرة وغيرها من الكواكب أن تظهر في عالم الوجود وفي الحقيقة فإن محاولة وضع نظرية تفسر نشأة المجموعة الشمسية ذاتها هى محاولة في غاية التعقيد، فبينما تجد إحدى النظرياتالموضوعة جديرة بالتأمل لتفسيرها نواح متعددة من المشاهداتفإذابهاتتعثرفيتفسيرنواحأخرى. وهكذاالحالفيكلما وضع من نظريات. وإليك ملخص بعضهذهالنظرياتالأساسية في تكوين المجموعة الشمسية.

أعلن العالم الفرنسي لابلاس في عام ١٧٩٦ نظرية عرفت بنظرية السديم، وهي تتلخص في أن إحدى السدم الموجودة في الكون أخذت تدور حول نفسها بسرعة تتزايد تدريجياً مما جعل المادة المكونة لها تأخذ شكل القرص، الذى تشكل من حافته بسبب استمرار الدوران السريع ما يشبه الأذرِع الممتدة.ثم انفصلت هذه الأذرِع الممتدة كتل من المادة بسبب سرعة الدوران أيضاً، وأخذ كل منها يدور حول الكتلة الكبيرة الموجودة فى المركز ويبرد تدريجياً مكوناالكواكب السيارة، وفي الوقت نفسه أخذت هذه الكتل تدور حول نفسها. ويحدث لها ما حدث للجسم الأصلى مكونة الأقمار التابعة لها وهكذا خلقت المجموعة الشمسية.

وجاء من بعد لابلاس العلامة الإنجليزي جيمسجينز وقدمنظرية تتلخص في أنه عندما اقترب نجم كبير من الشمس تسبب ذلك في حدوث حالة مد شديد بينهما نتج عنها تولد لسان كبير من الشمس أو نتوء؛ ولما كانت الشمس أصغر حجمًا من النجم الزائر امتد هذا اللسان إلى مسافات كبيرة عبر الفضاء، وعندما زاد اقتراب النجم الزائر ضعف تماسك هذا اللسان الممتد وانفصلت أجزاءه، ثم تكونت من هذه الأجزاء المنفصلة كتل برمتها أخذت تتماسك مكونة في النهاية توابع الشمس المعروفة بالكواكب السيارة، وهذا يفسر وجود الكواكب الكبيرة الحجم في وضع أوسط بالنسبة للكواكب الأخرى. ويضيف جينز إلى نظريته أنه عندما أخذ النجم الزائر في الابتعاد تدريجياً عن الشمس تسبب ذلك فى دوران الكواكب حول الشمس وسط ما تبقى من جسيمات لم تتماسك مع بعضها في مدارات غير منتظمة تماماً. ويلاحظ

عدم الانتظام التام هذا في مدار أبعد الكواكب السيارة عن الشمس وهو بلوتو. وبمرورالزمن أخذت هذه الكواكب تبرد. تدريجياً في أثناء دورانها حول الشمس وأصبحت في الحالة السائلة ثم الحالة الصلبة. وتكررت القصة بين الشمس والكواكب، فعندما اقتربت بعض الكواكب أثناء دورانها من الشمس لعبت الشمس دور النجم الزائر الكبير الحجم بالنسبةلكلكوكب،ونتج عن ذلك امتداد نتوء من الكوكب تسبب في النهاية في تكوين التوابع أو الأقمار، وهكذا نجد أن معظم الكواكب السيارة له أقمار، إلا أن فريقاً منها ليس له أقمار على الإطلاق. وكما هو الحال بالنسبة لعطارد والزهرة وبلوتو. أما الأرض فلها قمر واحد، و كما ذكرنا فإن المريخ له قمران، وللمشترى اثنا عشر قمراً، ولزحل تسعة أقمار، ولأورانواس خمسة، ولنبتون قمران.

ومهما يكن من شيىء فإن هذه النظرية إما توضح الكيفية التي بها وجدت المجموعة الشمسية على النحو الآتي: وجدت الغازات الكونية في بادىء الأمر، وباستمرار تحركاتها وتكثفها تكونت منها المجرة التي اشتملت على نجوم متعددة بما فيها الشمس، ومن الأخيرة نشأت الكواكب السيارة، وأخيراً وجدت الأقمار التابعة لهذهالكواكب.

وهناك نظرية أخرى صادفت نجاحاً وقبولًا، تلك هي النظرية التي وضعها الفيلسوف الطبيعي الألمانيقرن فايساكروهي قريبة الشبه بنظرية لابلاس إلا أنها اعتمدت في تكوين المجموعة الشمسية على الشمس وحدها. فبعد أن وجدت الشمس تبقى من حولها غازات من المادة

الكونية احتفظت بها الشمس بفعلالجذب فلم تتشتت وتفقد في الفراغ الكوني، وهى معظمها من غاز الإيدروجين وغاز الهليوم وكميات ضئيلة من مواد أخرى. ثم أخذت المادة المنبعثة هذه في التكتل والتجمع بفعل الحركة الدوامية والاصطدام بين الجزيئات المختلفة الأحجام، واستمرت حركة النمو هذه للتكتلات المادية، وكلما كبرت حجماً إزدادت قدرتها على جذب كميات أكثر من المادة، وهكذا بمرور ملايين كثيرة من السنين تكاملت هذه الأجسام مكونة للكواكب.

وكان من المتوقع ازدياد درجة حرارة هذه الأجسام بسبب إستمرار تساقط المادة إليها واصطدامها بها على مر الزمن، ولكن هذا لم يحدث بصفة مستمرة، وذلك بسبب استمرار تناقص المادة المحيطة بالشمس تدريجياً كلما اضطردت الأجسام المتكونة منها في النمو. وتوضح النظرية في الوقت نفسه أن استمرار ترسيب المادة وتساقطها عل هذه الأجسام المتكونة هو السبب في وجود قشرة مغلقة للكواكب تزداد صلابة باستمرار برودتها و بالطريقة نفسها تكونت التوابع من الكواكب السيارة.

وفي نظرية فايساكر هذه، التي يرمز لها بنظرية التراب السحابي ما يوحي بأن تكوين المجموعة الشمسية بهذه الكيمية من تحركات المادة على شكل دوامات، إنما هو حدث كبيرالإحتمال بين الملايين المتعددة من النجوم الشبيهة بالشمس.فلم إذن لا نتوقع وجود مثل هذه المجموعات بين ثنايا الكون من العدد اللانهائي من النجوم؟ ولماذا نستبعد إذن احتواء بعض هذه المجموعات على كواكب يمكن للحياة أن

توجد عليها في أية صورة منصورها ؟.

وثمة نظرية أخرى ظهرت في السنين الأخيرة توضيح رأياً نادى به الفلكي الإنجليزي الفرد هويل فسر به ظهور الكواكب السيارة. فقد حدث أن كان نجم عملاق من النجوم شديدة المعان أو البراقة يكون زوجاً مع الشمس ويدور معها وهى في أوائل عهدها بالوجود ثم انفجر هذا النجم بشدة وعنف شديدين بحيث تناثرت أجزاؤه ولم يتبق منه شيء وانتشر نتاج الانفجار في الفراغ من حول الشمس، وتكاثفت بعض الغازات الناجمة عن الانفجار بمضى الوقت على كثب من الشمس بعد أن تجمعت في ظل جاذبيتها، مكونة مراكز الكواكب السيارة الى نعرفها اليوم. و بديهى أن نفترض أن أصل ذلك النجم الكبير الذى انفجر كان من نوع خاصي تميز بسرعة الفناء وعظم الإنفجار. وكثير من النجوم التي نبصرها في السماء لها توابعها من مثل هذا النجم المتفجر.

و تصل درجة الحرارة داخل النجم المتفجر نحو ٣٠٠ ضعف ما تصل إليه درجة الحرارة في مركز الشمس أو النجم العادي غير المتفجر، ولهذا تزداد عمليات النشاط الذري واحتمالاتها داخل هذه النجوم اللامعة، وتتكون بذلك العناصر المختلفة تحت الضغوط المتباينة.

ويتضح من هذه النظرية أنها لا تنسب وجود الأرض ذاتها وكذا الكواكب السيارة الأخرى إلى الشمس بل إنها وليدة نجم آخر لا وجود له الآن. كما أن من أهم ميزاتها أنها تفسر لنا كيف تختلفنسبب العناصر الموجودة في الكواكب السيارة كما أمكن تقديرها عن نسبها الموجودة في الشمس.

وكما أوضحنا فإن لكل نظرية مكانتهاكما أن لها أيضاً مواضع الضعف المختلفة. وعلى أية حال فإن الأزمنة اللازمة لاكتمال مثل هذه العمليات كما ذكرنا تقدر بالبلايين المتعددة من السنين. وقد تبين من الطبقات الرسوبية في تكوين الصخور الأرضية أنها تبلغ من العمر ما يقدر بآلاف الملايين من السنين.

وسواء رجحت نظرية لابلاس أوجين آوفايساكر أو غيرها من النظريات المحتلفة فإنها بالرغم من اختلافها في تصور وسائل التشكيل اللازمة للمجموعة الشمسية إلا أن مركباتها وعناصرها متوفرة في هذا الكون المترامي الأطراف. فإذا ما أوضحت نظرية فايساكر احتمال تكرر هذا الحدث فإن كلًا من النظريتين الأخرتين تؤيد هذا الاحتمال أيضاً، فهناك الملايين المتعددة السدم الأخرى، وهذا بانتالي يعن احتمالًا كبيرًا لوجود مناطقتكتظ بالحياة فى صور متابينة لاتحدها قرون و لا تفصلها مسافات.

عمر الكواكب السيارة

إن أية محاولة لتقدير عمر الأرض هي أيضاً محاولةلتكوين فكرة سليمة عن عمر المجموعة الشمسية. وأنشط فكرة ظهرت لتقدير عمر الأرض قامت على أساس حساب الزمن الذى استغرق لتصل درجة ملوحة محيطات الأرض إلى متوسطاتها الحالية، فإذا عرفنا أن حجم الماء على الأرض هو نحو ١٥٠٠مليون من الكيلو مترات المكعبة، فإن حجم الملح المذاب عندما يجمع في صورة مكعب كبير بحسب ملوحة الماء الحالية هو نحو ٢٠ مليون كيلو متر مكعب.

ويقول علماء طبقات الأرض إن الأنهار ومجارى المياهالمختلفة تنزح إلى البحار والمحيطات من الأملاح كل عام ما يبلغ حجمه في المتوسط جزءًا واحدًا من ألف مليون جزء من هذا القدر، ولذلك فإن عمر المحيطات يبلغ على الأقل ألف مليون سنة، ولا بد أن عمر الأرض نفسها أقدم من ذلك بكثير.

وهناك طريقة أخرى أقرب إلى الدقة استخدمت في تقدير عمر الأرض من عمر أقدم الصخور الأولى التي ظهرت على سطحها. ويمكن أن نشبه مثل هذة الصخور بنوع من ساعات التوقيت التي تقدر بها الأجيال الماضية والتي أوجدتها الطبيعة من تلقاء نفسها. وميزة هذه الصخور هو ما حوت من مواد نادرة و مشعة –أي لها نشاط إشعاعي

ذرى– مثل الراديوم واليورانيوم.

والمعروف أن ذرات هذه العناصر هي أثقل الذرات المادية وهذا هو السر في عدم استقرارها وتحطيمها، أو انقسامها المستمر ببطء عظيم إلى مركبات أبسط مع إنطلاق طاقات في أثناء الانقسام الذرى حتى تصل إلى حالة الاستقرار بتكوين معدن الرصاص. وقد وجد بالتجربة والقياس جرامًا واحدًا من اليورانيوم يعطى في العام الكامل بهذه الطريقة نحو جزء من 7ملايين وستماية مليون جزء من الجرام من مادة الرصاص، وعلى ذلك فلكي يتحول نصف جرام يورانيوم إلى رصاص يتطلب ذلك فترة من الزمن تقدر بنحو ٤٥٠٠ مليون سنة.

ولما كانت عمليات التحويل هذه تكاد تتم بمعدل ثابت في جميع الأطوار التي مرت بها الأرض، فإن تقدير عمر صخور القشرة الأرضية بهذه الطريقة هو من أدق الطرق المستعملة فعلًاومن أهمها؛ وكل ما علينا هو أن نحدد مقدار الرصاص الذى ظهر إلى ما تبقى من عنصر اليورانيوم نتيجة انقسام ذراته في صخور الأرض وقد عمد العلماء إلى جمع بعض الصخور المختلفة من جهات متباينة ومن أعماق متفاوتة من الأرض تبلورت في أزمنة متباعدة للإستفادة منها في هذا الصدد.

ومن أقدم الصخور التي عثروا عليها حتى وقتنا هذا تلك التي تم تبلورها منذ نحو ١٨٥٠مليون سنة، وقد وجدت تلك الصخور في كاريليا بفنلندا، هذا كما وجدوا صخرًا عمره نحو ١٤٦٠ مليون سنة في التلال السوداء في داكوتا، وكما تبين بجلاء ووضوح أن قشرة الأرض

الصلبة إنما تبلورت من مادة كانت سائلة منذ نحو ٢،٠٠٠مليون سنة، وأن عمر الأرض يقدر بما لا يقل عن ٣،٠٠٠مليون سنة. أما الشمس فعمرها نحو ٥،٠٠٠مليون سنة الآن، والذى اتفق عليه العلماء أنها لن تستنفد ما جمع فيها من طاقات قبل مضى ٤٥،٠٠٠مليون سنة، أى أنها لا تزال في طفولتها.

وإذا نحن أخذنا الرأى القائل بأن الكواكب السيارة نشأت من الشمس فلابد أن نعتبر المريخ على هذا أساس توأما الأرض ولكنه انفصل عن الشمس مثل الأرض. لذلك فإن من الجلي أن عمر المريخ نفسه يمكن تقديره تقديراً مناسبًا على أساس عمر الأرض ذاتها وعلى أساس التقديرات التي أوردها بعض العلماء عن اكتماله ونضوجه قبل الأرض بسبب بعدهعن الشمس كما ذكرنا. فإذا ما قدر عمر الأرض بأكثر من ألف مليونسنة فلابد أن يقدر عمر المريخ ذاته بأكثر من ذلك.

تجعدات القشرة على الكواكب السيارة

تظل القشرة الخارجية في مستهل حياة أي كوكب سيار – إكتمل كيانه– غلالة رقيقة من الصخورالجرانيتية والرهيفة، تطفو فوق طبقة أخرى من صخور البازلت الثقيلة نسبيًا في حالة هى أقرب للسيولة منها للصلابة إذا لم يكن قد تم تبلورها تمامًا بالبرودة الناجمة عن الإشعاع الحرارى. ويلازم تلك الغلالة سلسلة متقاربة الدورات من المد والجزر تحت تأثير جذب الشمس، وقد تزداد سعة هذه الذبذبات بحيث ينفصل جزء كبير من موجة المد عن الكوكب و يدور في فلك له عن كثب منه مكوناً تابعًا أو قمرًا للكوكب.

وعلى أية حال فإن عمليات التبلور في القشرات الأولى واستمرار التبريد بالإشعاع بتبعه إنكماش وتقلص فى كثير من أرجاء تلك القشرات الأولى، فترتفع أجزاء منها في صورة يابسات عظمى أو قارات، كما تنخفض أجزاء أخرى مكونة المحيطات. وقد ينجم عن انفصال تابع أو عدة توابع تكوين فجوات عظميعميقةتكونبمثابةأمهاتالمحيطاتعلىالكواكب –علىغرار المحيط الهادى على الأرض – وتتباعد القارات في أول عهدها بعضها عن بعض بمضي الوقت، بأن تطفو فوق الطبقة السائلة التي من تحتها، شأنها في ذلك شأن جبال الجليد التي نعرفها اليوم عندما تطفو فوق سطح المحيط بعد أن تنكسر في مناطق القطبين وتنجرف أجزاؤها متباعدة.

ولعل من أقرب الدلائل على انحراف القارات خلال الأزمنة السحيقة على الأرض أننا لو قارنا بين سواحل الأمريكتين وسواحل أوروبا وأفريقية مثلًا التي تحدد معالم المحيط الأطلسي، لوجدنا بينها تطابقًا عظيمًا يثير الدهشة، هذا بالإضافة إلى أن الكائنات القديمة المنقرضة التي عاشت على الشواطئ الشرقية للأمريكتين خلال الفترة نفسها من الزمن الجيولوجى في الحقبين القديم والأوسط.

وعادة تتكون المحيطات في الهوات التي تنشأ بين القارات المنجرفة بعد أن تغمرها المياه وتتسع رويدًا رويدًا، ويتم التوازن بين أجزاء القشرة، إلا أن الحالة الداخلية لباطن الكوكب والظروف الخارجية التي يصادفها سطحه لا تسمحان دوام هذا التوازن طويلًا، فباطن الكوكب يبقى على حالته مرتفع الحرارة، وتكون مواده منصهرة تعتريها من آن إلى آخرأمواج وتيارات حتي تنتشر في بطء شديد في الطبقات التي تلى القشرة الباردة، وهى طبقات أغلبها ما بين السيولة والصلابة. أما السطح الخارجى فيتعرض لعوامل التعرية التي أهمها اختلافات درجة الحرارة ما بين الليل والنهار والصيف والشتاء ثم الأمطار وما ينجم عنها من سيول جارفة، وكذلك الرياح. وينجم عن ذلك كلهإختلاف في التوازن القائم يتبعه حتمًا إرغام القشرة على الإلتواء بحيث ترتفع في أجزاء مكونة الجبال وتنخفض في أخرى إلى أخاديد عميقة في قيعان البحار.

وبمرور الزمن تصير قيعان البحار مأوى لأحمال ثقيلة جداً من الرسوبيات التي تأتي بها عوامل التعرية من المناطق المرتفعة أو التيتتكون

في صورة صخور أغلب مكوناتها بقايا الكائنات الحية التي تعيش في البحار، وكلما ثقلت هذه الأحمال هبطت إلى أسفل، فتلتوى القشرة ويختل التوازن من جديد وتنعكس الآية وتصبح هذه القيعان منا بت لجبال جديدة.

هذه القصة تعطينا فكرة بسيطة إجمالية عما يسميه علماء طبقات الأرض بإسم الثورات الجيولوجية، أو حركات بناء الجبال. وفي الواقع يعيش سكان الكواكب في وسط ثورات قشرية ممثلة في الزلازل والبراكين، التي ما هي في الواقع إلا نتيجةتصدعات في القشرة الصلبة بسبب اختلال التوازن المستمر تحت تاثير العوامل التي ذكرناها.

والمفروض أن الماء الذي انساب إلى البحار والمحيطات وملأها في أول عهد كل كوكب، إنما جاء من تكاثف الأبخرة التي كانت تملأ جو ذلك الكوكب و تنساب بين صخور قشرية وتختلط بمكوناتها، فقد احتوى ذلک الجزء من القرص الغازيالذي وجد حول الشمس وتبلورت منه الأرض وسائر الكواكب السيارة على مقادير عظيمة من بخار الماء وثاني أوكسيد الكربون وأول أوكسيد الكربون، ولم يكن هنالك أوكسيجيناً خالصًا في تلك الآونة على غرار ما هو كائن الآن في جو الأرض أو المريبخ.

وأثار ذلك الجو الأولي لكل كوكب ولا شك سحبًا ركامية سميكة من نقط الماء التي كانت تنعقد وتكبر حول أبخرة المياه الكثيفة، وكانت تلك السحب تشمخ إلى عنان السماء، ولم يكن ليبدد ظلمات تلك الأجواء القاتمة

سوى وميض البرق الخاطف وانقضاض الصواعق في سلسلة من التفريغات الكهربيةبين السحب وبعضهاتارة،وبين السحب وسطحالكواكبتارة أخرى.

وبطبيعة الحال لم تتمكن مياه تلك الأمطار من الإستقرارعلى أسطح الكواكب في بادئ الأمر، إذ أنها كانت سرعان ما تتبخر بمجرد ملامستها صخور القشرة الملتهبة أو الساخنة وتعود إلى الجو مرة أخرى. هكذا كانت الحال عقب النشأة الأولى، إلا أنه بمرور الأجيال واستمرار عمليات التبريد بالإشعاع ونحوه أمكن لمياه الأمطار أن تستقر في قيعان المحيطات. ولمثل هذه الإعتبارات يرى فريق من العلماء أن صخور العهد الأول لبعض الكواكب احتبست معها كثيرًا من الماء وأبخرته، مما أذابته القشرة في دور سيولتها، على غرار ما تذيبه مياه بحار الأرض اليوم من غازات الجو.

أضف إلى ذلك كله تلك المياه التي احتبستفي التفاعلات الكيميائية فيأثناء التكوين الأولي لمادة قشرة تلك الكواكب. فقد أخذت المياه تتسرب رويداً رويدًا إلى السطح ونجم عن هذه العوامل كلها أن تزايدت كميات المياه وتجمعت على التدريج حتى بلغت القدر الذينشاهده اليوم على الأرض مثلًا، كما لعبت عمليات التسرب إلى الفضاء الكوني دورها في نقص المياء من بعضالكواكبكما حدث على المريخ مثلًا.

وهنالك بطبيعة الحال نظريات أخرى كثيرة تفسر نتوءالمحيطات والقارات وأصل المياه على الأرض والمريخ إلا أنها لا تختلف في مبلغ صحتها أو عدم

صحتها عن هذا الذي ذكرناه، و لبس بعجيب على أية حال أن تتعدد التفسيرات، وتكثر النظريات في هذا الشأن إذ لم يكن هناك من يشاهد أو يسجل لنا مجرى الحوادث في تلك الأزمنة السحيقة ويعطينا الخير اليقين!!!.

الحياة على الكوكب

هل هناك حياة على الكواكب؟ وهل على بعضها كائنات حية مفكرة؟ هذا السؤال من أهم ما شغل بال العلماء منذ اكتشاف أفراد المجموعة الشمسية. ولعل في مقدمة الطرق غير المباشرة التي تعيننا على الإجابة عليه هو معرفة كيف بدأت الحياة على الأرض نفسها؛ إلا أن هناك فريقاً كبيراً من البشر يصر في تعصب على إنكار وجود الحياة على أى كوكب آخر. في السماء قريب أو بعيد بالرغم مما يبدو من الاحتمالات العظمى لتوافر الظروف الملائمة لنشأتها ورعايتها هناك كما هي الحال على الأرض، وبالرغم من أن أحدًا لم يخرج بعد عن نطاق جو الأرض و يصل إلى أي كوكب ليعود إلينا بالخير اليقين. ونحن على أية حال نستطيع أن نسلك في سبيل الإجابة علىهذا السؤال طريقين: الأول؛ طريق الاستدلال على وجود الحياة على الكواكب بما جاء في بعض الكتب السماوية كالقرآن الكريم مثلا، والطريق الثالى؛ ماتفي به الأرصاد والكشوف الفلكية.

ولعلنا نلمس في بعض آيات القرآن الكريم ما يثبت وجود الحياة على غير الأرض، ومن هذه الآيات مثلًا:

١- من آياته خلق السموات والأرض ومابث فيهما من دابة وهو على جمعهم إذا يشاءقدير.

٢- قل لايعلم من في السموات والأرض الغيبإلا الله ومايشعرون أبان يبعثون».

وإنك لتستطيع أن تجد في القرآن الكريم كثيرًا من مثل هذه الآيات التي تثبتنا بما غاب عنا في السماوات.

وقد ذهب بعض العلماء إلى أن الحياة ظهرت على الأرض منقولة إليها من مكان آخر في السماء، بين ثنايا الشهب والنيازك أو مختلطة بالأتربة الكونية التي تعترض مجموعاتها مسار الأرض من آن إلى آخر، وهذا هو أساس نظرية الأصل الكوني للحياة على الأرض، وهي من النظريات التي لاتقل عن غيرها شأنا من جيش القيمة العلمية في هذا الصدد؛ فمن المشاهد أن جانبًا كبيرًا من الجراثيم وأنواع البكتيريا وبعض الكائنات وحيدة الخلية وحتى بذور النباتات تمر في أطوار حياتها بدور تستطيع فيه أن تتحمل ظروفًا غير عادية من حيث الارتفاع أو الانخفاض في درجة الحرارة أو الرطوبة، أو حتى انعدام الأوكسيجين مثلًا، وذلك بفضل ما تحيط به نفسها من طبقات أو أغشية واقية تستسلم داخلها لسبات عميق. وأثبتت التجارب كذلكأن بعض أنواع البكتيريا تستطيع أن تتحمل درجات من الحرارة المنخفضة تضاهيتلك التي تتوقف عندها التفاعلات الكيميائية. وهناك فريق من العلماء ينادي بأن جراثيم الحياة يمكنأن تهيم في الفضاء الكوني مندفعة بين أرجائه بضغط الإشعاعات المنبعثة من الشموس أو النجوم، وهى لذلك تنطلق بسرعة خارقة تحت هذا الدفع تقارب سرعة الضوء، فتستطيع بذلك أن تقطع المسافات الفلكية التي بين الكواكب في شهور معدودات.

ونحن عندما نذكر هذه النظرية لانحب أن نسوقها هكذا مسلمين بكل ماجاء فيها بدون قيد أو شرط، إذ لا يمكن قبل كل شيء إغفال

تلك الأهوال ومعاول الفناء التي تتعرض لها جراثيم الحياة ولبناتها الأولى عبر الفضاء الكوني، خصوصًا عندما تسبح فيه جنبًا إلى جنب مع جسيمات الأشعة الكونية الفتاكة ذات الطاقات العليا التي تهيم في الفضاء وتفيض فيه مقبلة من الشموس والنجوم أو من عوالم أخرى. ومهما يكن من شئ فإن هذه النظرية تبدو مقبولة فقط من حيث افتراضها إمكان إنتشار الحياة في سائر أرجاء الكون وإمكان ازدهارها في بعض ربوعه حيثما توفرت الظروف الملائمة على الكواكب وأتباعها؛ إلا أنها ليست حلًا نهائيًا يفسر لنا أصل الحياة على الأرض، إذ أن ذلك معناه نقل مسألة أصل الحياة إلى آفاق واسعة بعيدة ومجهولة في الواقت نفسه، و قفل الباب على المجتهدين من علماء الأرض الذين قد تتيح لهم أبواب البحث فرصة حلها على الأرض نفسها مصداقاً لقوله تعالى:

« قال سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق ».

ومن المشاهدات السلبية المسلم بها أن نشوء الحياة في أية بيئة على الأرض أو أي كوكب يتيح لها فرصة الانطلاق من عقالها ومحاولة حفظ كيانها؛ فهي قد توجد في بيئات غير مناسبة من سطح الارض؛ حول البراكين ونيرانها، و فوق قمم الجبال وثلوجها، وفي قيعان البحار وظلماتها، كما أنه ليس من الضروري أن تكون الأحياء في أي ركن من أركان السماء شبيهة بتلك التي تدب على الأرض.

كيف نشأت الحياة على الأرض؟

يمكن افقرار بأن الحياة إنما نشأت فعلًا على الأرض، من مائها وترابهها. وهناك نظريات علمية متعددة تسلم بذلك وتحاول تفسير ظهور الحياة على الأرض بطرق عادية أو طبيعية، ويمكن أن نحتكم إلى ما أملته الأديان، فقد جاء في القرآن الكريم مثلًا آيات متعددة تقرر نشوء الإنسان من طين الأرض ومائها، فمن آيات سورة الحج.

«يا أيها الناس إن كنتم في ريب من البعث فإذا خلقناكم من تراب...». ومن آيات سورة (المؤمنون):

« لقد خلقنا الإنسان من سلالة من طين ».

وهكذا تتعدد الآيات بهذا المعنى نفسه، وهي بالرغم من إثباتها نشوء الحياة من تراب الأرض لا ترينا كيفتم ذلك.

أما علماء الحياة فإنهم عندما يحاولون تحديد أبسط الكائنات الحية يرون أن الأمر ليس سهلًا على الإطلاق كما قد يتصور، وأن أصغر الأحياء كالفيروسات يمكن أن تعتبر كمواد كيميائية، بمعنى أن تركيبها لا يمت للتركيب الأساسى للخلايا الحية كما نعرفها بسبب أو بصلة! ولكن على الرغم من ذلك فهي كائنات طفيلية لا تستقيم لها الحياة إلا على حساب كائنات حجية أرقى منها! ومعنى ذلك أنالفيروسات هذه لا يمكن

أن تكون هي أول ما ظهر من الكائنات الحية على الأرض، فإن الكائنات الأولى لابد أنها كانت تعيش عيشة مستقلة لعدم وجود ما تتطفل عليه.

ومن أروع النظريات العلمية التي إستخدمت خصائص المادة وظواهر الطبيعة في تفسير نشأة الحياة الأولى على الأرض، تلك التي افترضت أن جو الأرض الأول كان يختلف في تركيبه اختلافًا تامًا عن تركيبه الآن – وهو فرض تؤيده الدر اسات الفلكيهة و البحوث الكونية عمومًا، فقد كانات تكثر فيه مركبات الكربون وعلى رأسها الميثين أو غاز المستنقعات. وتحت تأثير ضوء الشمس اتخذ أغلب الميثين الموجود في الجو الأول مع جزيئات الكربون الكبيرة وظهرت مضى الوقت مركبات شبه عضوية جرفتها مياه الأمطار من الوديان أو الطين المشرب بها إلى المحيطات والبحار حيث أتيحت لها فرصة اتحاد بعضها بعض ثم مع عناصر أخرى والأوكسجين والآزوتوالحديد والكبريت والفوسفور والمغنسيوم المذابة في ماء البحر، وبذلك ظهرت أغلب نماذج المركبات التييكونها الكربون مع هذه العناصر.

واستمر سير هذه العمليات سيراً حثيثصا زهاء ألف مليون سنة امتلأت بعدها البحار بنوع من محلول عضوى (أو حساء)، إذ لم تكن هنالك أحياء تلتهم ذلك المحلول أو تستنفذه أولًا بأول و بطبيعة الحال لا يوجد هذا الحساء اليوم في البحار التي تعج بالكائنات الحية الدائبة على استهلاك مثل هذا الحساء، فإن هو وجد في لحظة من اللحظات نفد في الحال واستهلك.

وتستمر هذه النظرية فتقول: إنه في لحظة من لحظات الأرض السعيدة، و بمحض الصدفة؛ أنجبت إحدى العمليات الكيميائية التي كانت تجري حسبما أنفق تحت مختلف الإحتمالات، و تتكرر بشكل يفوق حد الوصف والخيال، جزيئات من مركبات الكربون لها بعض خواص الحياة من حيث إمكانيات النمو والتكاثر بالإنقسام والتغذية ... وسرعان ما شرع نسل تلك الجزيئات يتغذى على الحساء الذي كان يملأ البحار وتكاثر بسرعة فائقة وانتشر في أرجاء المحيطات الأولى كافة. وبعد مضي أجيال تفرع من ذلك الأصل المشترك لجميع الكائنات فرعان: الأولتمثل في أفراد حافظت على التغذية من حساء البحار الأولي إلا أنها سرعان ما استحدثت طريقة أخرى لتركيب المادة الخضراء (أو الكلوروفيل) بين ثناياها لتكسب بها الطاقة من ضوء الشمس وتستعين بها على استخلاص الكربون من ثاني أوكسيد الكربون الذي في الجو ثم تحويله إلى سكر أو نشاء. هذه الكائنات هي أصل أعضاء مملكة النبات، أما الفرع الثانى فقد تحولت أفراده إلى قراصنة آثرت أن تلتهم جيرانها منالنبات المسالم الوديع لتسلبه حياته وما استخلص من مادة غذائية وهكذا كان أصل الحيوان!.

ونحن إذ نسوق هذه النظرية (أو أمثالها) ليس لنا أن نتساءل: في أي شكل كان ذلك الوليد الأول، أو تلك الجزيئات الأولى، وليس لنا أننتأكد من أن الظروف الطبيعية التي ساعدت على ظهور الوليد هي نفسها التي عملت على بقائه والمحافظة عليه خلال عصور برمتها. والحق يقال: أن كل النظريات العلمية التي تتعرض لهذه المسألة تضع

أمامنا بعض الافتراضات التي لا سبيل للتدليل عليها أو إثبات صحتها، وليس أمامنا إذن إلا أن نسلم بها ونؤمن بصحتها، أو نطرح جانبصا هذه النظريات.

ونحن لا ننكر أن إنتاج البشر العلمي فيما يختص بدراسات الأحياء على الأرض وتنوع أجناسها وصحتها واختلاف وظائفأعضائها قد لاقى شيئًا من التوفيق والنجاح، أما إنتاجهم عنإمكانيات الحياة وأنواعها على الكواكب الأخرى فلا يزال ناقصًا تحجبه عن الحقيقة هوة عميقة وثغرة عظمى بالرغم مما وصلنا إليه في التكهن بطبيعة أجزائها وبيئاتها. وليس من شكفي أن دراسة هذا الموضوع والخروج إلى الناس بكتاب على مفصل يتناول تفصيلات البحث إنما يتطلب تضامن مجموعة كبيرة من المختصين في فروع العلم المختلفة، وعلى رأسها علوم الفلك والطبيعة الجوية والحياة والكيمياء العضوية وغير العضوية والاوقيانوغرافيا ونحوها..... وللأسف الشديد لم يتم حتى الآن إعداد مثل هذا المؤلف. وترك أهل العلم هذا الموضوع لجهرة الأدباء والكتاب الروائيين المهتمين بقصص الفضاء ورحلات الكواكب ليطلقوا لخيالهم العنان.

ولقد حاول رجال العلم الطبيعي أن يجعلوا من ظهور الحياة على الأرض، أو ظهورها على أي كوكب آخر، أمرًا طبيعيًا خصوصًا وأن منصفات الكربون– الذى يدخل فى تركيب المادة الحية–ميله إلى الاتحاد مع نفسه ليكون حلقات معقدة بعض الشيء. وهم يرون أن تكرار ظهور الحياة على صور مختلفة ليس من الأمور المستحيلة أو التي

تخالف الطبيعة، ولهذا قدتظهر الحياة في أي مكان آخر تحت ظروف تختلف كل الاختلاف عن الظروف التي كانت تسود عندما ظهرت على الأرض.

ويحتم أغلب هذا الفريق من العلماء إعتماد الحياة على ذرة الكربون ومركباتها وعلى كميات وفيرة من المياه يمكن أن تذوب فيها هذه المركبات؛ و هم برون الكربون هو العنصر الوحيد الذي يمكن أن تبنى منه الأجسام الحية؛ وذلك بفضل ماله من مركبات لا حصر لها تتشكل تبعًا لتلك الحلقات والسلاسل الطويلة المعقدة التي تكونها ذراتها. والمعروف أن مركبات الكربون هذه تحتاج إلى مدى معين من دوجات الحرارة لبقائها فهي لا تستطيع التماسك في درجات الحرارة المنخفضة، كما أنها تتحلل في درجة غليان الماء، ولهذا نجد أن بعض الكائنات الحية على الأرض لا تتحمل إلا بعض الحدود المعينة من درجات الحرارة المتطرفة سواء بالارتفاع أو بالانخفاض. والمعروف أن درجة حرارة الهواء لا تتعدى نهايتها العظمى ٥٥درجة مئوية في بعض مناطق المدارين الحارة، كما لا تتعدى نهايتها الدنيا ٧٠درجة مئوية تحت الصفر في مجاهل سيبيريا في الشتاء.

ومن المعروف أن مركبات الكريون يمكن أن تذوب في بعض السوائل الأخرى غير الماء، و بالرغم من أن كيمياء الكريونقد درست دراسة مستفيضة إلا أن أحدًا لم يقل بعد بالوصول إلى حدود إمكانيات هذا العنصر. وقد تتواجد مركبات منه تمتاز بعظم النشاط والحيوية عندما

تذوب في سائل أخر كالنوشادر وليس من المستحيل أن توجد مركبات لا نعرفها تستطيع تحمل درجات من الحرارة، لمثل هذه الاعتبارات افترض فريق من العلماء إمكان نشوء أنواع أخرى متعددة من الحياة والأحياء تحت ظروف أخرى تختلف كل الاختلاف عين ظروف الأرض، فمن المشاهد مثلًا أن مركبات الكربون والسليكا التي تعرف باسم السليكونات يمكن أن تتحمل درجات عالية جدًا من الحرارة تزيد على درجة غليان الماء، كما أن أنواع هذه المركبات لاحصر لها. بمعنى أن الكواكب التي لها جوسميك بحيث تكون الضغوط الجوية على سطوحها عالية وترتفع درجة الغليان فوق ما هو مألوف على الأرض، تزداد عليها فرصة تكوين مركبات السليكونات هذه على غيرها من المركباتالأخرى، ومن ثم يمكن أن تظهر عليها كائنات حية قوية ترتكب أجسامها من هذه المركبات.

ولما هو معتقد من أن جو المشترى يتميزبإرتفاع ضغط السطح يفترض بعض العلماء أن بحار المشترى إذا وجدت يغلبأن تحتوى على سائل النوشادر المنخفض الحرارة، وأنه تذوب فتلك البحار مواد معقدة التركيب تتفاعل في بطء شديد مسببة لوجود نوع من أنواع الحياة، كذلك يعتقد الدكتور هايترهايرالأستاذ بجامعة كاليفورنيا أن السحب الغامضة التي تظهر في جو كوكب الزهرة يحتمل أن تكون تجمعات من كائنات حية صغيرة تهيم على أنسب ارتفاع لها بالنسبة لضوء الشمس ودرجة الحرارة هناك. على غرار أكداس الكائنات البحرية التي تسبح على بعد يناسبها من أسطح محيطات الأرض وتعرف بإسم (البلانكتون).

وإذا ما أردنا أن تصور أشكال الأجناس الراقية للكائنات التي تعيش على الكواكب الأخرى. فإنه يجدر بنا أن نراعى عدم التعقيد وعدم التفاوت الكبير في أساليب الطبيعة ومعالجتها للأمورفي أرجاء الكون المختلفة، بمعنى أن تلك الكائنات الراقية غالبًا ماتشترك معنا فيما يأتى:-

أولًا: إعتماد الجسم على هيكل داخلي من مادة صلبة قوية، كما في الحيوانات الفقرية على الأرض.

ثانيًا: وجود دماغ، أو مركز رئيسي للأعصاب تصدر منه الأوامر خلال شبكة تتصل بأجزاء الجسد كافة.

ثالثًا: خير مكان لذا المركز الرئيسي الذينسميه المخ هوداخل عضو يمكن تحريكه، على أن يكون عظيم الحماية جدًا، وفي مقدمة الجسم أو أعلاه، ومن الخير أن يحتوي هذا العضو على أعضاء الحس الرئيسية، مثل العيون في البيئات التي يوجد فيها الضوء، ومثل الآذان، ومثل الأنف ونحوها...

رابعاً: يعتمد الكائن على أرجل يدب بها على سطح الكوكب.

خامساً: وجود فم للأكل والكلام أو صدور الأصوات.

ولعلنا نعتبر الكلام بمثابة الحد الفاصل بين الكائنات التي تعقل و تلك التي لا تعقل؛ لأن اللغة وليدة التفكير؛ وقد تكتفي بعض الكائنات

بالإيحاء أو بالإشارة، أو حتي قد تستخدم الرسم مثلًا.

سادساً: يغلب أن يكون لكل مجتمع من المجتمعات نظمه الإجتماعية التي تدبر أمور الأفراد وتحفظ كيانهم .

وليس من شك أن أروع وأبدع الكائنات التي ظهرت على الأرض الحشرات؛ فهي تنتفع بأرجلها وزوائدها كافة، ولكن عاقها عن المضى قدمًا في سلم الرقي والتقدم هيكلها الخارجى وعدم اعتماد الجسم على هيكل داخلي، ثم نظام تنفسها العقيم،كل ذلك بعد أن وصلت إلى درجة اجتماعية تحسد عليها. فمنذ أكثر من مائة مليون سنة وصلت مملكة الحشرات إلى أوج رفعتها، وأنشأت وحدات اجتماعية ومستعمرات يخضع فيها الفرد لما يحقق صالح المجموعة ويقوم بعمل معين. ومن الواضح أن الحشرات الاجتماعية مثل النحل والنمل بأنواعه هي أكثر الحشرات نجاحاً على الأرض مما جعلها تحافظ على كيانها من أواخر عهود الحياة القديمة إلى يومنا هذا دون أن يطرأ عليها تبديل يذكر أو تحوير يعتبر.

ما رآه لويل

عرف الإنسان أغلب أفراد عائلة المجموعة الشمسية ورصدها و إهتم بها منذ آلاف السنين كما قدمنا؛ فالإغريق مثلًا اتخذوا من المريخ إلهًا للحرب، ويعزو بعضهم ذلك لما كان يجري من حرب مستمرة بين الفلكيين حول المريخ في تلك الآونة، وإتخذوا من الزهرةإلهًا للحب والجمال. أما عطارد فكان الإله الذييمثل الساعي أو الرسول. والعجيب أن لهذه الكواكب بعض خصائص الآلهة التي تمثلها؛فعطارد مثلًا كوكب صغير سريع الحركة يستغرق ٨٨ يوماً فقط ليتم دورة كاملة حول الشمس، وهي فترة نقل عن ربع قيمة السنة الأرضية، وهذه صفة من صفات السعاة المجدين على أية حال.

وكما أوضحنا لا يستخدم العلم وحدات قياس الطول المألوفة على الأرض في تقدير الأبعاد الفلكية، فتلك وحدات صغيرة جدًا، و عندما تقاس المسافات بين الكواكب تستخدم أيضًا وحدة فلكية هي متوسط المسافة بين الشمس والأرض – (٩٢،٨٧٠،٠٠٠ ميل)، وعلى ذلك يكون بعد المريخ عندما يقترب من الأرض نحو ٠،٤وحدة فلكية، وهي مسافةصغيرة نسبياً، تجعل هذا الكوكب في متناول الفلكيين، وتعينهمعلى دراسته بشئ من التفصيل، خصوصاً وأن لجوه من الكثافة الحد الذي يعطي فرصة قيام حياة من نوع ما على سطحه، إلا أنه ليس من الكثافة والإعتام بحيث يحجب الضوء عن سطحه كماهيالحال في الزهرة.

وحتى عهد قريب كانالإعتقاد سائدًا بأن القمر يقطنه سكان كأهل الأرض، وكانت بعض الصحف والمجلات تثير إهتمام الجمهور بأن تنقل لهم أن الفلكيين اكتشفوا في القمر مدائن جميلة تحيط بها الحدائق الغناء ذات المدنية العريقة؛ إلا أن مثل هذه التخيلات تلاشت تماماً عندما تأكد الناس أن القمر عالم مقفر لا ماء فيه ولا حياة، و بذلك انتقلت أحلام الناس وآمالهم إلى المريخ الذي لا يستطيع أحد أن يثبت إثباتًا قاطعاً خلوه من السكان، خصوصاً وأن المعلومات غير الواضحة تماماً التي يرسلها المريخ إلى مراصدنا الفلكية بين الفينة والفينة إنما توحيى للمتفائلين بأنه قد يكون أهلًا بالحياة.

وكما قدمنا ازداد اهتمام البشر والعلماء بصفة خاصة بالمريخ ودراسته عندما أعلن الفلكي الإيطالي شيا باربللى أنه رصد على سطح المريخ بعض الخطوط المستقيمة المنتظمة التي أطلق عليها اسم القنوات. ومن بعد ذلك اشتهر المريخ بين الناس، وذاعصيته خصوصاً عندما أقام الفلكي الأمريكي الثري برسفال لوبلمرصداً كبيراً في الجو الصافي الخالي من الأتربة والشوائب بمدينةفلاجستاف بالأريزونا، ثم شرع يذيع على الملأ أن بالمريخ مدنية عريقة تفوق كل ماعرف البشر من مدنيات على الأرض في عصور التاريخ المختلفة.

وشرع لويل يرصد مزيدًا من تلك القنوات في كل مرة إقترب المريخ فيها من الأرض؛ وكانت الخطوط الضيقة المعتمة يقطع بعضها بعضًا على وجه السيار الأحمر الصغير كأنما هي نسيج العنكبوت؛ والعجيب أن

بعضها كان مزدوجاً وأحدها يجري بجانب الآخر موازيًا له تماماً؛ وحينما يحدث التقاطع كانت ترصد بقع عريضة مظلمة. وأعجب من هذا وذالك أن تلك القنوات كانت تتغير بتغير الفصول هناك، وتنتشر من القطبين كأنما تقع تحت تأثيرات غامضة. والذي حدث أن بنى لويل على هذه المشاهدات نظرية رائعة خلابة عن تاريخ المريخ الثقافي، وأضاف إليها المتحمسون ما أضافوا بعد أن لعب الخيال دوره!.

وأهم ما ادعاه لويل أن المريخ أقدم من الأرض بمعنى أنه نظرًا لبعده عن الشمس وصغر حجمه بالنسبة إلى الأرض أتيحت له فرصة المرور خلال جميع المراحل أسرع من الأرض وهكذاظهرت الحياة عليه قبل ظهورها على الأرض ونشأ العقل هناك قبل نشوئه هنا.

ومهما يكن من شئفإن سطح المريخ الذي يعتبره الفلكيون مسطحًا إلى حد ما يدل على أنه كانت توجد به محيطات واسعة في وقت من الأوقات؛ وبطبيعة الحال بدأت الحياة في تلك المحيطات ثم انتقلت إلى اليابس، وكان المريخ بعد تلك المرحلة – منذ عدة ملايين من السنين – يشبه الأرض في هذا العصر، وجلس على عرش الحياة فيه نوع عاقل من الكائنات التي استغلت قوى الطبيعة هناك كما يستغل البشر قوى الطبيعة على الأرض اليوم سواء بسوء.

وبمرور الوقت ظهرت آثار أشمة الشمس الذائبة على تحليل جزيئات الماء التي كانت تتسرب إلى أعالي جو المريخ في صورة أبخرة إلى عنصري الأوكسيجين والايدروجين. أما الأوكسيجين فقد كان يعود

متثاقلًا إلى سطح المريخ بسبب كبر كثافته، حيث أخذت تمتصه مركبات الحديد الموجودة في صخور القشرة. وأما الأيدروجين فقد تسرب إلى الفراغ الكوني بسبب قلة كثافته، وهكذا أخذت كميات المياه التي على سطح المريخ تقل تدريجيًا حتى أشرف الكوكب على الجفاف أوكاد، خصوصًا وأن النشاطالبركاني كان يقل بالتدريج، وتبع ذلك قلة تسرب الغازات وأبخرة المياه من باطن المريخ إلى سطحه. وعندما تبخرت البحار تخلف عن تبخرها صحارى واسعة حمراء اللون. وأول من أذاع هذه النظرية ونادى بها هو لويل.

ويدعي لويل أن عملية الجفاف هذه حدثت تدريجياً بحيث استغرقت ملايين السنين، ولكن ولكن في العصر الذى أصبح فيه الموقف خطيرًا كان المريخيون قد وصلوا إلى درجة من الذكاء، والمدنية مكنتهم من مواجهة ذلك الموقف، وبطبيعة الحال لم يكن في مقدورهم منع بخارالماء من التسرب إلى الفضاء الكوني، ولكن كان في مقدورهم الاستفادة إلى أقصى حد ممكن من الكمية القليلة الباقية.

وتتراكم الثلوج في مناطق المريخ القطبية كلما تكاثف بخار الماء الذي في الجو وهطل وتساقط في صورة ثلج كما يحدث في بعض أجواء جو الأرض خلال الشتاء؛ ولكن عندما يتجه أحد قطبي المريخ نحو الشمس في فصل الربيع تبدأ الثلوج في الذوبان، ويذهب لويل إلى أن أهل المريخ استغلوا هذه الظاهرة واتخذوا منها مصدرًا للمياه، فعمدوا إلى شق قنوات عظيمة ينساب إليها الماء الناتج من ذوبان الثلوج

المتجمعة عند كل قطب ليجرى إلى المناطق الاستوائية أو المدارية (نسبةإلى المدارين وهما: مدار السرطان، ومدار الجدى، حيث تنتشر الصحاري عادة لأسباب ترجع إلى دورة الرياح العامة على الأرض أو المريخ أو أي كوكب على شاكلتهما)، فيروون بهذا الماه حقولهم الجافة، ولم يحاول لويل أن يفسر لنا لماذا تبدوتلك القنوات مستقيمة، فإن عهدنا بالترع والقنوات التي تروى الحقول على سطح الأرض تتبع في سيرها انحناء الحقول إلا أنه يلوح أن لدى أهل المريخ الأسباب القوية ماأرغمهم على جعل قنواتهم مستقيمة غير ملتوية أو منحنية حسب تضاريس السطح.

وتبعًا لما قدمنا من إستمرار تسرب أبخرة المياه الصاعدة من سطح المريخ إلى قمة جوه وتحللها بأشعة الشمس، ثم فقد الأيدروجين إلى الفراغ الكوني، يستنتج لويل أن المريخ من الكواكب السيارة التي تحتضر عليها الحياة لولا كفاح أمله المستمر في سبيل استغلال كل نقطة من الماء هناك بوسائل علميةومشروعات عظيمة غاية في الروعة والإتقان. وما القنوات التي ترصد من على الأرضبمناظيرنا المكبرة (التلسكوب) إلا شرائط عريضة من المزارع الخضراء النضرة التي تسقى من مياه تنساب في مجاري محفورة في وسطها؛ وحيثما تتقاطع تلك المزارع توجد البلدان أو المدن التي يقول لويل إنها تكون المراكز الرئيسية لأهل المريخ. وعندما يذوب الثلج المتراكم على أحد القطبين في نهاية كل نصف سنة يفتح رجال الري هناك أبواب القناطر التي تحتجز الماء ليجرى في القنوات بمساعدة مضخات معدة لهذا الغرض، فيحيي الأرض

بعد موتها ويجدد فيها النشاط، وبعد ذلك بنصف سنة يقوم بري الأرض الماء المتجمعمن ذوبان الثلوج في القطب الآخر وهكذا....

ولو صح رأي لويل:

ونحن لا

ننكرأنهإذاكانتقدظهرتعلىالمريخمنذملايينالسنينكائناتحيةمفكرةفإنهالابدأنتك ونقدأصبحتالآنأكبرذكاءوأعرقمدنيةمنأهلالأرضبدرجاتعظيمةولابدأنالمسيطرا لأكبرعلىأجسامهمهوعقولهمالجبارة. ويذهب البعض إلى افتراض ذوبان الأفراد هناك في المجتمع، بل ربما إندمج السكان بآلاتهم اندماج الأعصاب في أنسجة العضلات التي تهيمن عليها. ومثل هؤلاء القوم لابد أن يكونوا قد اكتشفواكثيرًا من أسرار الطبيعة وعرفوا خفاياها ممالم يعرفه البشر ومن يدري فقد تكون لغتهم مجرد قراءة الأفكار !؟ وربما يكون قد وصل بهم الرقي إلى إمكان التحرر من الأجسامالمادية مع بقاء جوهر الحياة مستقلة عن المادة.. ونحن لن نستطيع أن نعطيك الخبر اليقين عنهم حتى يذهب نفر من أهل الأرض إلى المريخ ويعودوا بأنواع من الأحياء وأوصاف وتسجيلات لما يجرى هناك؛ إلا أننا ولا شك نستطيع أن نتكن بوجود مملكة النبات هناك، ولو في صورة بدائية. وقد تكون تلك القنوات من آثار الأقدمين، بعد أن تحول أهل المريخ إلى شبه أشباح لا أجسام لها، تعيش على مجرد الفكر والحب والعاطفة؛ هذه الصورة العجيبة هي بطبيعة الحال من وحى الخيال، إلا أنها لاتخلو من أساس علمي غير خاطىء من حيث إمكانيات تطور سكان المريخ خلال

أحقاب طويلة من المدنية والعمران. وعلى هذا الأساس سوف يكون الغزاة من الأرض الحديثة الحضارة بمثابة البدائيين الذين إنقرضوا منذ ملايين السنين كما انقرضت مملكة الزواحف على الأرضسواء بسواء. ونحن وإن كنا لا نشك في لويل كعالم من علماء الفلك ساعدت حساباته الرياضية على الكشف عن الكوكب بلوتو، إلا أنهيلوح أن خياله الخصب طغى إلى حد كبير على الحقائق العلمية و تعداها في هذه الناحية.

وعندمايسلط الفلكيون مناظيرهم المكبرة من مراصد الأرض على المريخ، ويرصد بعضهم تلك الخطوط الرفيعة لا يسمونها بذلك الترتيب والتنميق الذى وصفه لويل، كما أنهم عندما يصورون تلك القنوات لا تساعد الصور التي يلتقطونهاعلى إيجاد حل نهائى لهذه المسألة، حتى لو استخدموا أدق الأجهزة واستغلوا أنسب الظروف والأوقات، فإن كل ما يحصلون عليه يكون أشبه شيء بخريطة الأرض عندما نختبرها خلال لوح من الزجاج (المصنفر) أو غير الشفاف كما ذكرنا.

وكثيراً ما تبهر المراصد الكبيرة عامة القوم بضخامتها؛ ومن هذه المراصد مرصد القطامية الجديد التابع لجامعة القاهرة؛ ويخيل الناظر كأنما في مقدور هذا المنظار وما على شاكلته من المناظير الكبيرة أن ينتزع المريخ من السماء النزاعاً، و يقربه حتى تبين معالمه وتظهر دقائق سطحه، إلا أن شيئاً من هذا لا يحدث تماماً لتدخل عوامل متعددة تعرقل المنظار عن أداء عمله على الوجه الأكمل، وكما قدمنا توجد أهم هذه

العوامل وأعظمها أثرًا في جو الأرض، وهي تجعل الكواكب تهتز،كما تحجب كثيراً من إشعاعات أجرام السماء، ويحول الإهتزاز دون رؤية التفاصيل الدقيقة بالعين.

والعلماء المحافظون يتهمون لويل وأتباع مدرسته بوقوعهمفي الزلل والشطط وإنقيادهم للخيال، ويعزون ظهور نظريةالقنوات إلى لفظ اختاره في المبدأ شياباريللي إلى الإيطاليسابق الذكر؛ هذا اللفظ هو كلمة (كانالي) أي قنوات، وفهمه لويل على أنه يعني القنوات أو الترع التي تفيض بالماء وترويبها الأراضى. والحق يقال: إن المريخ عندما يرى بمنظار فلكي مكبر يبدوصغيراًفيحجمالقرش،بصورة تتلألأ وتهتز، وتبدو تفصيلات سطحه نادراً ثم تختفي وهكذا.... يصبح في الإمكان رؤية أي شئ، أو عدم رؤيته على المريخ!.

تلك هي الصورة الحقيقية التي يدرسها عداؤنا خلال مناظيرهم المثبتة على سطح الأرض، ولهذا اتجه التفكير إلى بناء مراصد خارج نطاق جو الأرض، على القمر حيث يكاد ينعدم الغلاف الجوي وتنعدم مساوئه في هذا الصدد، وحيث يمكن الحصول على نتائج أروع وأدق.

جوُ المريخ

ولعله من الأنسب دراسة المريخ من نواح أخرى غير تتبع التفصيلات التي على سطحه؛ وقد صادفالفلكيون نجاحًا لا بأس به في غير هذا المضمار الأخير، فدرسوا جوه وقدروا درجة الحرارة في بقاعه المختلفة باستخدام وسائل تحليل أمواج الأثير المنبعثة منها؛ وبالرغم من أن هذه النتائج لاتبشر رواد الفضاء بخير كبير إلا أنها لا تجعلنا نجزم بإستحاله الحياة على المريخ.

وتدل أغلب القرائن والمشاهدات التي لامراء فيها على أن الطاقية القطبية تغطيها طبقات من الجليد لا يتم ظهورها بجلاء ووضوح إلا بحلول الربيع هناك، وذلك عندما تبرز من خلال الضباب أو الشبورة الكثيفة التي تخيم على كل من القطبين.

وتمتد كل طاقية في الشتاء إلى خط عرضن ٧٠ درجة، أما في الصيف فإنها تتراجع رويدًا رويدًا إلى أن تصبح في حكم العدم تقريبًا ثم تعاود الظهور بحلول الخريف، وتبلغ درجة الحرارة عند كل من القطبين في منتصف النهار خلال الشتاء نحو ٦٠ درجة سنتجراد تحت الصفر. وعلى العموم تجسد أن درجات الحرارة في أي منطقةفي المريخ تقل عن نظيرتها على الأرض بما يعادل نحو ٣٠ درجة سنتجراد، كما يصل معدل التغير اليومي في الحرارة ما بين الليل و النهار في المناطق الاستوئية إلى

نحو ٣٠ درجة سنتجراد.

وتنعقد في سماء المريخ أنواع متعددة يشبه السحب، ولكن بنسبة أقل مما ينعقد في سماء الأرض أو جوها. وترى تلك السحب وهيتلمع و تتحرك بسرعة تختلف من ٣٠ إلى ١٠٠كيلو متر فى الساعة على ارتفاعات متوسطها ١٠ كيلومترات من سطح المريخ. وقد عملت محاولات متعددة لتعيين كتلة جو المريخ فوجد أنها تعادل نحو ٠،٢ إلى ٠،٢٥ من كتلة جو الأرض التي تقدر بنحو $٥*١٠^{١٨}$كيلو جرامًا: ونظرًا لصغر الجاذبية عند سطح المريخ فإن متوسط الضغط الجوي عند ذلك السطح تعادل نحو ٦،٥ سنتيمترة زئبق مقابل ٧٦ من سنتيمترات الزئبق على سطح الأرض. وأهم مكونات جو المريخ غاز الأزوت، ثم الأوكسيجين بنسبة ٠،١٤% من حيث الحجم، كما يوجد بخار الماء وثاني أوكسيد الكربون. و يلوح أن هذا الغاز الأخير يوجد هناك بوفرة وغزارة. وفي إحدى المرات رصدت عاصفة رملية عظمى في جو المريخ، بلغ مدى طولها نحو٣٠٠٠ ميل وعرضها نحو٢٥٠ميلًا، أعقبها (في أوائل الصيف) ظهور سحابة بيضاء إمتدادهازها ٨٠٠٠ميل أعطت هطولًا من الثلج. هذه العاصفة رصدها الدكتور جيراردكوبر أستاذ الفلكبجامعة شيكاغو. وهو من أكبر المعارضين لفكرة القنوات بالرغم من اعترافه بوجود حياة على حياة المريخ ولو في صورة بدائية .

وقد أيد الد كتور محمود خيرى رصد هذه الاصفة في الوقت نفسه بمتابعة رصد المريخ من مرصد حلوان.

ونظرًا لقلة المياه في المريخ بالنسبة لما على الأرض نجد أن مناخ المريخ قاري، أي يعاني الجو هناك تغيرات كبيرة بين الليل والنهار، والصيف والشتاء. والحق أنه لولا المحيطات والبحار على الأرض لأصبحت عالماً تسوده فروق ما بين النهايات العظمى والدنيا لا تتحملها الأحياء، فالمحيطات التي تغطى ثلاثة أرباع الأرض لها من الخواص الطبيعية ما يجعلها تحول دون حدوث تلك الفروق. ومن الملاحظ أنه بالرغم من اتساع رقعة المحيطات على الأرض إلى هذا القدر فإننا مازلنا نقاسي من الفروق العظمى بين النهايات العظمى والصغرى لدرجات الحرارة في المناطق القارية البعيدة من البحار. ولهذه الأسباب لا يلزم أن ينطبق القطب الحراري مع القطب الجغرافي، ولا خط الإستواء الحراري مع خط الإستواء الجغرافي.

ويمكن أن تتبين تأثير المحيطات وقيمتها في توفير الأجواء الملائمة للحياة وازدهارها عندما نعرض الفروق المناخية الملموسة بين منطقتي القطبين الشمالي والجنوبي للأرض. فالقطب الشمالي عندنا بحر مقفل تقريبًا، في حين أن القطب الجنوبي قارة يابسة يحيط بها المحيط. ولهذا نجد القارة المتجمدة الجنوبية جرداء تكسوها الثلوج طوال العام، ولا ترتفع فيها درجة الحرارة فوق نقطة الجليد، ولا تنمو على صخورها المكشوفة للرياح العاصفة سوى أنواع ضئيلة من الفطريات والطحالب، وتنعدم منها الثدييات الأرضية، وتوجد بعض أنواع الطيور والحشرات المجهرية. أما مناطق القطب الشمالي فعلى النقيض من ذلك ترتفع على حوافيها درجة الحرارة في فصل الصيف حتى تصل إلى قدر يكفي لنم

بعض النباتات كأنواع التاندورا ومجموعات مختلفة من الأزهار. وكلما توغل المحيط إلى الشمال عمل على تلطيف الجو. ويرجع سبب ذلك كله إلى خواص الماء الطبيعية، وعلى رأس هذه الخواص:

١- كبر الحرارة النوعية للماء بالنسبية لليابس (١ إلى ٢،٠). والمقصود بالحرارة النوعيةلأى مادة مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد درجة واحدة سنتجراد من هذه المادة.

٢- عظم شفافية الماء للإشعاع الشمسي بالنسبة لليابس، أي أن الإشعاع الشمسي

يمكن أن يخترق طبقة سميكة من الماء قبل أن يتم امتتصاصه فيها، وذلك على عكس اليابس الذى يقتصر إمتصاص الأشعة فيه على طبقة رقيقة سطحية ترتفع درجة حرارتها بسرعة في أثناء النهار، أما في الماء فإن التسخين إما يوزع على طبقة سميكة فلا ترتفع درجة حرارتها إلا ببطء شديد.

٣- التيارات المائية، أي تحركات الكتل المائية في صورة أنهار جارية قرب السطح أو في المياه العميقة نوعًا، التي تقوم بتوزيع الحرارة والبرودة على مساحات واسعة من الأرض إلى مسافات بعيدة، فهي مثلًا تحمل بعض مياه المدارين السطحية الساخنة إلى القطبين وتعيد منهما الماء البارد تجاه خط الاستواء على أعماق مختلفة.

٤- يمكن أن يتحول جزء كبير من الحرارة المكتسبة في البقاع الحارة (

ما يقرب منثلث إشعاع الشمس الوارد) إلى حرارة كامنة للبخر، أي إلى طاقة تكن في أبخرة المياه المتصاعدة من المحيطات والبحار. وتوزع دورة الرياح أغلب هذه الأبخرة على المناطق النائية، كما تدفع بها وتصعدها إلى طبقات الجو العلوي الباردة ومناطق انعقاد السحب، حيث تنطلق تلكالحرارة أولًا فأولًا بمجرد تكاثف الأبخرة أو تحولها إلى نقط من الماء داخل السحب فتسبب تسخين تلك الطبقات وإمدادها بالطاقة اللازمة لنشاطها.

وتفسر لنا هذه الخواص كلها (مزايا الماء)، وكيف أن البحر يمكن أن يستقبل كميات وفيرة من الإشعاع الشمسي دون أن ترتفع درجة حرارة سطحه ارتفاعاً ظاهرًا، وذلك على عكس اليابس تماماً. وهكذا تستطيع أن نعلل كيف أن التيارات الهوائية البحرية (أي التي تقبل من البحر) يكون لها عادة طابع الإعتدال في كل من الشتاء والصيف، بينما تكون تيارات الهواء القارية (أي التي تقبل من قلب القارات) غالبًا عظيمة البرودة في الشتاء كهواء سهول سيبيريا، وعظيمة الحرارة في الصيف كتيارات الصحاري الكبرى أو صحاري بلاد العرب.

وهناك فريق من الفلكيين (المتعنتين) الحريصين إلى أبعد حدود الحرص ينادون بأنهم غير واثقين حتى من صحة تلك الأرقام التي أوردناها، والتي تقدر في أغلب الأحيان بقياس الحرارة التي تنبعث من بعض أجزاء قرص المريخ؛ وتلك عملية دقيقة جدًا قد يرتكب فيها الراصد عدة أخطاء، وخصوصًا أننالا نعرف الكثير عن المواد التي يتكون

منها سطح المريخ، كما أننا نجهل مايجرى في جوه، وقد ينصب القياس في بعض الحالات على درجة حرارة السحب الطافية عل ارتفاعات كبيرة فوق سطح الكوكب.

ومن هذا الفريق الحريص من ينكر إمكان إمطار سماء المريخبسبب خفة جوه كما تمطر سماء الأرض، إلا أنهم يسلمون أن أقرب الأشياء إلى المطر في المريخ هو تكاثف بخار الماء الذي في الجو وتحوله إلى ثلج مباشرة في مناطق القطبين حيث يتراكم الثلج مكونًا أشبه شيء بالطاقية. وعندما يحل الربيع في منطقة قطبية تغطيها الثلوج تذوب بلورات الثلج وتتميع. أما ما يحدث بعد ذلك فهو موضوع نقاش شديد لم يصل فيه أحد إلى حل نهائي مقنع.

والذى يشاهد أنه عندما تبدأ طاقية ثلجية في الاختفاءبحلول الربيع يظهر شريط معتم حول حافتها البيضاء المتلألئة، وتحت تأثير عامل مجهول تبدو على السطح تغيرات تمتد بإتجاه خط الإستواء في بطء وعدم إنتظام؛ فيتغير لون البقع ذات السطح الرمادى الفاتح المائل للخضرة إلى لون بنى معتم أو غامق،وترى للمنطقة المعتمة الزاحفة حافة غير منتظمة، كما يتخذ عدم الإنتظام هذا الشكل نفسه دائمًا في نفس الأماكن! وبعض المناطق لا يتغير لونها، ويلوح أن هذه المناطق هي بدورها ثابتة أيضاً.

ولا يميل أحد إلى الإعتقاد الجدى أو الجزم بأن ما يسبب الإعتام الزاحف تجاه خط الإستواء هو فيضان الماء بوفرة من الطاقية القطبية

بعد ذوبانها، فالطاقيتان عمومًا لا يسمح سمكهما الصغير بمد الكوكب بتلك الكميات الهائلة من الماء، كما أنه لا توجد قوة تكفي لجعل الماء يسري بتلك الكيفية. ولعل تعليل هذه الظاهرة الذي يقبله أغلب الفلكيين هو أن الثلج عندما يذوب يشبع التربة التي أسفله مباشرة، وهذا هو سبب ظهور الشريط المعتم، إذ من المعروف أن كافة أنواع التربة المكونة من جسيمات معدنية تبدو عند إبتلالها بالماء أكثر اعتاماً ما تبدو عليه وهي جافة.

وثمة حجة أخرى فحواها عدم إمكان وجود الماء في حالة السيولة على سطح المريخ ما لم ترتفع درجة الحرارة فوق الصفر بسبب انخفاض الضغط الجوي. ولهذا السبب نفسه يسودالاعتقاد بأنه عندما تذوب طاقية الثلج هناك لا يلبث الماء الناتج من هذا الذوبان أن يتبخر، وتحمل رياح غير شديدة تلك الأبخرة تجاه خط الإستواء، كما تساعد حركة الرياح المحملة بالأبخرة على نمو المزروعات أو النباتات التي تكون في حالة ركود أو كمون خلال فصل الشتاء البارد الجاف. وهذا هو في الغالب سبب التغير الذى يشاهد في لون البقع كما يعتقد البعض .

الحياة على المريخ

من المعتقد أن في المريخ بعض أنواع من النبات، إلا أن تلك الأنواع لا يمكن أن تكون مماثلةلأغلب نباتات الأرض، وذلك لأن المناطق المعتمة سابقة الذكر لا تعكس الضوء بالكيفية التي تعكسه بها المادة الخضراء (أو الكلوروفيل) التي يحتويها النبات، إلا أن هذه النتيجة لا يمكن أن تتخذ دليلًا على الجرم بإنعدام النبات هناك، إذ أن جانبًا كبيراً من نباتات الأرض –كالأعشاب البحرية المختلفة الألوان والصفات– ملا تحتوى على الكلوروفيل، وبالرغم من ذلك فهي تنمو وتتكاثر وتزدهر.

ومن الطبيعي أن تختلف كائنات المريخ الحية عن كائنات الأرض لأن عليها أن تعيش تحت ظروف مختلفة، خصوصًا من حيث الضغط وكميات الأوكسيجين، وهما العاملان الأساسيان المسيطران على الحياة على الأرض، إلا أن الأوكسيجين يوجد بكميات تسمح بوجود كائنات حية من نوع ما. والمعروف أن هذا الغاز أثقل قليلًا من الهواء، كما أنه قليل الذوبان في الماء ولذوبانه هذا في الماء أهمية عظمى، إذ أن الحيوانات والنباتاتالمائية تستمد ما يلزمها للتنفس من الأوكسيجين المذاب في الماء وعلى الأرض تمتص النباتات الخضراء ثاني أوكسيد الكربون الذي يتكون في الجو ثم تعيده أوكسيجيناً خالصاً؛ وهكذا تعتري كميات هذا الغاز العالقة في غلاف الأرض الهوائي سلسلة من التحول

الدوري، أما في المريخ فلا سبيل إلى الجزم بهذه العملية، ولكن قد توجد عمليات أخرى مماثلة لها. ومن ناحية أخرى نجد أن الضغط الجوي يسيطر على نقطة غليان أي سائل، ومنها دم الحيوانات، بمعنى أنه كلما إنخفض الضغط الجوي إنخفضت نقطة الغليان؛ فمثلًا عندما يهبط الضغط إلى حدود ٤٤ ملليمار فقط (أو ما يعادل ٢٢ ملليمترًا من الزئبق) يغلي الدم في درجةحرارة الجسم الطبيعية وهي ٣٧ درجة سنتجراد.

وتوجد بعض القرائن التي تحمل على التكهن بأنه كانت في المريخ كميات وفيرة من الماء. من هذه القرائن إستواء سطح الكوكب بصفة عامة؛ وما دامت قد وجدت المحيطات في المريخ في الماضي فقد نشأت الحياة كما نشأت في بحار الأرض.ولما كان من العلم به أن تكون الحياة في المريخ قادرة على التطور وملاءمة البيئة المحيطة بها كما هي الحال على الأرض فأغلب الظن أنها كيفت نفسها هناك حيث استطاعت البقاء تحت الظروف القاسية التي لا تزال تزداد قسوة على التدريج.

وإذن فإن عمليات تسرب الأيدروجين ومعظم بخار الماء من جو المريخ لا يلزم أن تؤدي حتمًا إلى انعدام الحياة ما دامت توجد بقية من الماء هناك في أية صورة من صوره؛ وقدتوجد أنواع من الكائنات الحية التي تعيش وتزدهر دون الحاجة إلى الأوكسيجين، كما هي الحال في الخمائر المعروفة التي (تستنشق) السكر و (تلفظ) الكحول، وكماهي الحال في بعض الكائنات الدنيئة، وليس بعيد أن تكون كائنات المريخ

قد كيفت نفسها بحيث جعلت أنسجتها الحية مغلفة بأغشية لا تسمح للغازات بالتسرب منها، ومثل هذا التطور لا يختلف كثيراً عن النظام الذى سارت عليه النباتات والحيوانات الأرضية التي تعيش في صحارى المدارين، وقد تكون النباتات المريخية قد خطت خطوة أخرى وهي الاحتفاظ بالأوكسيجين وبالماء كذلك في أنسجتها،إما في صورة غازات أومركبات كيميايية غنية بالأوكسيچين.

ونحن عندما نسلم بوجود مثل هذه النباتات في المريخ نفتح الباب لوجود الحيوانات التي تتغذى عليها، إلا أنه عند هذه المرحلة يترك الفلكيون هذه التكهنات وأمثالها لكتاب القصص وأسفار الفضاء، وهم قلما توجد لديهم المعلومات الكافية التي تجعل خيالهم مقبولًا وحلمهم معقولًا، وقد تصور أغلبهم بالمريخ كائنات تعقل إلا أنهم لم يوضحوا تماماً كيف أن تلك الكائنات كيفت نفسها لمواجهة بيئات المريخ إلا قليلًا، فتصورها البعض من ذوي الرئات الكبيرة التي تعينها على تنفس هواء المريخ الخفيف، أو من ذوي الفراء الصوفية السميكة التي تقيها برد المريخ القارس، وقد يكون مثل هذا القدر من التطور كافياً لحفظ كيان الحياة ودوامها هناك.

وحتى إذا ما افترضنا جدلًا أن المريخ مأهول حقاً بسكان عقلاء فالأغلب أنهم مجرد أدمغة ذات أجسام ضامرة أو حتى بلا أجسام بتاتًا؛ يشبهون إلى حد بعيد تلك المخلوقات العاقلة المجردة من العواطف التي هبطت إلى الأرض في قصة هـ. ج. ويلز المشهورة (قتال العوالم).

وقد يجلس على عرش الحياة هناك نوع من الفطريات العجيبة التي لها أدمغة مركزية ثابتة، وتوجه زوائدها إلى مسافات بعيدة لجمع ما يلزمها من الغذاء.

ومجمل القول أن معلوماتنا التي جمعناها عن المريخ لا تكفي الآن لتكوين فكرة حقيقية عمايمكن أن تكون عليه القصة هناك بالرغم من استطاعتنا الجزم بوجود بعض النباتات، كالحشائشالبحرية أو الطحالب، إلا أن الركب يسير وسيصل الإنسان إن عاجلًا أو آجلًا إلى تلك الآفاق البعيدة باستخدام الصواريخ ومحطات الفضاء وما يكمن وراءها من قوى أخذ الإنسان يستغلها بما أوتي من علم ومعرفة، وقد يتخذ من قمر الأرض الطبيعي و كذلك من واحد من قمري المريخ فوبوس أودايموس محطتيفضاء يستعين بهما في الذهاب والإياب لإتمام تلك الرحلة الطويلة، وعندها سوف يقف الإنسان على سر جديد من أسرارالكون الى لا تقف عند حد!.

« وسنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أن الحق».

الفهرس